

Collectio canonum. Konservierung von Handschriftenfragmenten aus der Zeit  
Karls des Großen (München, Bayerische Staatsbibliothek, Clm 29550(1))

Bachelorarbeit

Studiengang Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft  
Technische Universität München

von

Theresa Steinbauer

Abgabetermin:

04. August 2014

Prüfer:

Dr. Irmhild Schäfer

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei Prof. Erwin Emmerling für die Möglichkeit bedanken, diese Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft durchführen zu können sowie für die wertvollen Anregungen und den gewährten wissenschaftlichen Freiraum. Des Weiteren danke ich Dr. Irmhild Schäfer, Dr. Thorsten Allscher und Karin Eckstein M.A. vom Institut für Buch- und Handschriftenrestaurierung der Bayerischen Staatsbibliothek München für die Themenvergabe, die kontinuierliche Betreuung und die Bereitstellung von Arbeitsplatz und Materialien.

## **Zusammenfassung**

In der vorliegenden Arbeit wird ein Konzept zur Neumontage von Fragmenten einer lateinischen Pergamenthandschrift aus dem späten 8. Jahrhundert aus dem Kloster Müstair entwickelt. Die Provenienz der Handschrift und die Überlieferung der Fragmente werden erläutert. Die an den Fragmenten zu beobachtenden Merkmale und Schäden werden beschrieben und den einzelnen Stationen der Geschichte der Pergamenthandschrift zugeordnet. Die Pergamentart wurde eingegrenzt und Röntgenfluoreszenzanalysen wurden zur Bestimmung von Tinte und Farbmitteln durchgeführt. Die Folie, die 1978 zur Montage auf die Fragmente auflaminiert wurde, wurde mithilfe der FTIR-Spektroskopie bestimmt. Möglichkeiten und Risiken der Abnahme der Laminierungspunkte aus Polyethylen werden diskutiert und durch Versuchsergebnisse bewertet. In der Literatur beschriebene Montagemöglichkeiten werden vorgestellt und gegeneinander abgewogen. Unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften der vorliegenden Handschrift sowie der Anforderungen für die Benutzung wird ein Konzept zur Neumontage der vorliegenden Handschrift erstellt. Die Montage wurde am Beispiel eines Doppelblattes durchgeführt und in Wort und Bild beschrieben.

## **Abstract**

In this thesis a mounting method for fragments of a late 8th century hand-written codex from the monastery Müstair is developed. The provenance and the descent of the codex and the descent of the fragments are explained. The observed characteristics and damages of the fragments are described and their origin in the history of the codex is identified. The parchment type is narrowed down and ink and colourant are classified by x-ray fluorescence analysis. The classification of the 1978 laminated plastic film is done by FTIR-spectroscopy. Possibilities and risks of the removal of the polyethylene lamination-points are discussed and assessed on the basis of experiment results. In the literature described mounting methods are presented and weighted up against each other. A concept for the remounting of the hand-written codex is created, in consideration of the material properties and the demands of later usage. Exemplary, the mounting of one double page is done and depicted with support of pictures.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Provenienz, Beschreibung und Aufbewahrung der Handschriftenfragmente</b>	<b>3</b>
2.1	Provenienz der Handschrift und Überlieferung der Fragmente . . . . .	3
2.2	Beschreibung der Fragmente . . . . .	5
2.2.1	Zuordnung der Fragmente . . . . .	6
2.2.2	Beschreibung der Schrift . . . . .	8
2.2.3	Typologie von Merkmalen und Schäden . . . . .	9
2.3	Montage der Fragmente im Jahr 1978 . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Materialanalysen</b>	<b>14</b>
3.1	Bestimmung des Pergaments . . . . .	14
3.2	Bestimmung der Schreibstoffe . . . . .	15
3.2.1	Tinte . . . . .	15
3.2.2	Gelbes Farbmittel der Initialen . . . . .	17
3.2.3	Rotes Farbmittel der Überschriften . . . . .	17
3.3	Analyse der Kunststoffolie . . . . .	17
3.3.1	Bestimmung der Kunststoffolie . . . . .	18
3.3.2	Entfernung der Laminierungspunkte . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Montage der Handschriftenfragmente</b>	<b>23</b>
4.1	Möglichkeiten der Montage von Pergamentfragmenten . . . . .	23
4.1.1	Aufbewahrung zwischen Glas, Plexiglas oder Folie . . . . .	24
4.1.2	Aufbewahrung in Mappen oder Passepartouts . . . . .	24
4.1.3	Thread matting . . . . .	24
4.1.4	Reverse Thread Matt . . . . .	25
4.1.5	Aufhängung zwischen Fäden . . . . .	27
4.1.6	Pergamentangießverfahren . . . . .	27
4.2	Diskussion . . . . .	27
4.3	Konzeption zur Neumontage der Handschriftenfragmente . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Durchführung der Neumontage der Handschriftenfragmente</b>	<b>32</b>
5.1	Delaminierung . . . . .	32
5.2	Konservierungsmaßnahmen . . . . .	34
5.3	Neumontage . . . . .	35
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtung</b>	<b>38</b>

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>39</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>42</b>
<b>Verwendete Geräte und Materialien</b>	<b>43</b>
<b>Anhang</b>	<b>44</b>
Kartierung Blatt 1 und 10–15 . . . . .	44
Falzverzeichnis SCHIEFFER 1978 . . . . .	48

# 1 Einleitung

Pergamenthandschriften, deren Inhalt als veraltet galt, wurden seit jeher für andere Zwecke weiterverwendet. Das teure und stabile Material war zu wertvoll, um es aufzugeben. Mit der Entwicklung des Buchdruckes im 15. Jahrhundert wurde es zunehmend als Einbandmaterial bei der Herstellung von Büchern weiterverwendet. Als Falzstreifen, Hinterklebung des Buchrückens, Spiegel oder Einbandbezug erfüllten sie im Codex eine neue, stabilisierende Aufgabe. Zahlreiche mittelalterliche Pergamentfragmente werden deshalb bei wissenschaftlichen Bearbeitungen oder Restaurierungen in Bucheinbänden gefunden. In manchen Fällen gelingt es, Fragmente zusammenzufügen und ihrer ursprünglichen Handschrift zuzuordnen. 2004 kaufte die Bayerische Staatsbibliothek (BSB) beispielsweise ein Fragment aus Wolfram von Eschenbachs Parzival an, das vermutlich mehr als einmal als Einbandmaterial gedient hatte.<sup>1</sup> Untersuchungen der Fragmente können Erkenntnisse über die Entstehungszeit und Provenienz der Handschriften liefern. Obgleich die Texte durch diese Zweitverwendung als Makulatur meist beschädigt und schwer zu entziffern sind, kann die Entdeckung solcher Fragmente oft eine Rekonstruktion antiker oder mittelalterlicher Texte ermöglichen und helfen, ihre Überlieferung genauer nachzuvollziehen.

Bei der Entdeckung von Fragmenten in Büchern stellt sich die Frage, wie mit ihnen umgegangen werden soll. Eine Entzifferung ist oftmals nur möglich, wenn die Fragmente aus dem Einband ausgelöst werden. Dies bedeutet jedoch meist, dass die unbeschädigte und originale Einbandkonstruktion aufgelöst werden muss. Wird der Auslösung zugunsten der Gewinnung wichtiger Informationen stattgegeben, muss darüber entschieden werden, ob die Fragmente nach ihrer Entzifferung und Digitalisierung wieder ihre funktionale Aufgabe im Buch übernehmen sollen oder ob eine neue Aufbewahrungsmethode für sie gefunden werden muss.

Ein Beispiel für die Entscheidung, eine neue Aufbewahrungsmethode zu verwenden, sind die in der BSB gefundenen frühmittelalterlichen Fragmente einer Pergamenthandschrift des 8. Jahrhunderts, die in einem Sammelband des 15. Jahrhunderts entdeckt und 1978 ausgelöst worden waren. Die in Rätien kopierte lateinische Fassung einer Kanonessammlung des römischen Rechts ist eine der „ältesten und wertvollsten überhaupt.“<sup>2</sup> Die Fragmente der „Collectio canonum“ wurden nach ihrer Auslösung und Rekonstruktion nicht wieder in den Sammelband zurückgeheftet. Die ganzblättrigen, als Spiegel verwendeten Fragmente werden seitdem in einer Mappe aufbewahrt. Aus Falzstreifen, die der Verstärkung von Lagenmitten gedient hatten, konnten drei Doppelblätter rekonstruiert werden. Die Originalstreifen wurden mit Ergänzungsstreifen zusammengefügt und zwischen Folien laminiert. Das Erkennen des Textes ist durch die spiegelnde Folienoberfläche nicht ohne Weiteres möglich. Die Streifen sind durch Heftlöcher stark geschwächt und teilweise mehrmals gebrochen. Mit zahlreichen Laminierungspunkten, besonders auch an bereits durch Tintenkorrosion geschwächten Stellen, sind die Streifen an der Folie fixiert. Die Art der Kunststoffolie ist unbekannt und lässt durch Verlust von Weichmachern und anderen Additiven Veränderungen im Pergament befürchten. Ziel dieser Arbeit ist es daher, eine neue Aufbewahrungsmethode

---

<sup>1</sup> Vgl. WAGNER 2005.

<sup>2</sup> MORDEK 1993, S. 31.

## 1 Einleitung

---

thode für diese Blätter zu entwickeln. Eine sichere Aufbewahrung und Handhabung bei gelegentlichen Einsichten soll erreicht werden. Weiterhin soll sie eine vorgesehene Digitalisierung ermöglichen.

Der nachfolgende Text beginnt mit einem Überblick über die Geschichte der Handschrift. Ihre Provenienz und ihr Weg in die BSB werden erläutert. Eine Beschreibung der Fragmente verdeutlicht ihren ursprünglichen Zusammenhang, ihr Erscheinungsbild und ihren materiellen Zustand. Des Weiteren wird die Montage zwischen Folien von 1978 genauer erläutert.

Im darauffolgenden Kapitel werden die Pergamentart durch eine visuelle Bestimmung eingegrenzt und Materialanalysen mit der Röntgenfluoreszenzanalyse zur Identifizierung der Schreibstoffe durchgeführt. Die Kunststofffolie wird mithilfe der Infrarotspektroskopie bestimmt und die Notwendigkeit und Möglichkeiten ihrer Entfernung werden diskutiert.

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Vorstellung verschiedener Konzepte zur Neumontage von Pergamentfragmenten. Durch Abwägung der Vor- und Nachteile der Methoden und Zusammenstellung der Anforderungen der vorliegenden Fragmente wird ein Konzept zur Neumontage entwickelt und dargestellt.

Die Ausführung der Montage wird beispielhaft an einem aus Streifen zusammengesetzten Doppelblatt beschrieben. Dies beinhaltet die Abnahme der Folien und der Laminierungspunkte, Konservierungsmaßnahmen der gebrochenen Streifen und die endgültige Neumontage.

## 2 Provenienz, Beschreibung und Aufbewahrung der Handschriftenfragmente

Die in dieser Arbeit behandelten 25 Fragmente entstammen einer lateinischen Pergamenthandschrift des späten 8. Jahrhunderts mit Texten aus dem Rechtswesen. Sie lassen sich insgesamt acht Doppelblättern aus dieser Handschrift zuordnen. 1437 wurden sie als Material für den Einband der spätmittelalterlichen Sammelhandschrift Clm<sup>3</sup> 21053 verwendet. Durch die Säkularisation gelangte die Sammelhandschrift 1803 in die BSB, wo dann die als Spiegel und Verstärkung der Lagenmitten eingearbeiteten Fragmente ausgelöst wurden. Die Fragmente zeigen deutliche Spuren ihrer Geschichte, die im Folgenden genauer erläutert wird. Zur Abgrenzung von der ursprünglichen Pergamenthandschrift wird die Handschrift, in der die Fragmente überliefert wurden, im Weiteren als Sammelhandschrift bezeichnet.

### 2.1 Provenienz der Handschrift und Überlieferung der Fragmente

Die Pergamenthandschrift wurde im Laufe der Jahrhunderte an verschiedenen Orten aufbewahrt.<sup>4</sup> Niedergeschrieben wurde sie Ende des 8. Jahrhunderts im Benediktinerkloster Müstair bei Taufers<sup>5</sup> im heutigen Kanton Graubünden in der Schweiz.

Die Angaben zur Datierung der Handschrift differieren zwischen der zweiten Hälfte des 8. und dem ersten Drittel des 9. Jahrhunderts.<sup>6</sup> Paläographisch<sup>7</sup> datiert BISCHOFF die Handschrift in die zweite Hälfte des 8. Jahrhunderts.<sup>8</sup> Er bezeichnet die Handschrift als „wahrscheinlich das älteste Schriftdenkmal“<sup>9</sup> des Klosters Müstair, dessen Gründung KAISER<sup>10</sup> für das letzte Viertel des 8. Jahrhundert angibt.<sup>11</sup> Dendrochronologische Untersuchungen von Balken der Klosterkirche lassen SENNHAUSER die Klostergründung nach 775 annehmen.<sup>12</sup> Eine Entstehung der Handschrift vor 775 ist demnach nicht zu vermuten.

Das Kloster im rätschen Vintschgau lag strategisch günstig im Zusammenhang mit der Ostexpansion des Karolingerreiches und eignete sich nach MORDEK „ideal als Horchposten und Transitschiene für kulturelle Importe aus dem Süden.“<sup>13</sup> Die Vorlagen für den Inhalt der Kanonessammlung stammen aus Italien und fanden ihren Weg „von Trient das Etschtal aufwärts über den Vintschgau und das Engadin

<sup>3</sup> Das Signaturenkürzel „Clm“ steht für „Codex latinus monacensis“.

<sup>4</sup> Vgl. hierzu HAUKE/IKAS 2013, S. 1.

<sup>5</sup> Der rätoromanische Ortsname „Müstair“ leitet sich von der Bezeichnung „Monasterium in Tuberis“ (Kloster bei Taufers) ab.

<sup>6</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 165, Anm. 7.

<sup>7</sup> Zur Beschreibung der Schrift vgl. Kapitel 2.2.2.

<sup>8</sup> BISCHOFF 1960, S. 51.

<sup>9</sup> BISCHOFF 1960, S. 52.

<sup>10</sup> Vgl. KAISER 2008, S. 145.

<sup>11</sup> SIDLER gab 1906 die Klostergründung zwischen 780 und 786 durch Karl den Großen an (Vgl. SIDLER 1906, S. 326). Über den Gründer herrscht in der Literatur Uneinigkeit. Eine persönliche Stiftung durch Karl den Großen gilt aktuell nicht als wahrscheinlich (vgl. hierzu SENNHAUSER 2002, S. 17 f.).

<sup>12</sup> Vgl. HURNI/ORCEL/TERCIER 2007, S. 111.

<sup>13</sup> MORDEK 1993, S. 30.

nach Chur“.<sup>14</sup> Die Handschrift zeigt inhaltlich eine enge Verwandtschaft zu einer Handschrift des späten 8. Jahrhunderts aus der Württembergischen Landesbibliothek, die wahrscheinlich aus Chur stammt und über das Benediktinerkloster in Weingarten nach Stuttgart kam.<sup>15</sup> Die Übereinstimmungen können dadurch erklärt werden, dass die Bischöfe von Chur vermutlich das Kloster Müstair gründeten.<sup>16</sup> Die beiden Handschriften überliefern gleiche Texte der lateinischen Fassung griechischer Kanones wie den Konzilstext von Serdica und nikänische Kanones.

Vermutlich bewahrte die Handschrift aus Müstair die ursprünglichere Fassung und diente als Vorlage für die Handschrift aus Weingarten. Die fehlerhafte Orthographie der ersten wurde in der zweiten bereits verbessert. Die Kanones-einteilung stimmt inhaltlich überein. Textlücken der Handschrift aus Müstair lassen sich mit Hilfe der Handschrift aus Weingarten rekonstruieren.<sup>17</sup>

Im Zusammenhang mit der Verbreitung von Papier als Beschreibstoff wurde die auf Pergament geschriebene Handschrift 1437 in der spätmittelalterlichen theologisch-kanonistischen Sammelhandschrift Clm 21053<sup>18</sup> als Makulatur verwendet. Acht Blätter aus insgesamt vier Lagen wurden auf Grund der Stabilität des Pergaments zweitverwendet. Vier Doppelblätter wurden an den Rändern beschnitten und als Spiegel auf den Buchdeckeln verklebt. Dort stellten sie eine stabile Verbindung zwischen den Buchdeckeln und dem Buchblock her und schützten die Holzdeckel gegen Verwerfungen und Rissbildungen. Drei weitere Doppelblätter wurden in schmale Streifen geschnitten und schützten als Falzverstärkung das Papier in der Lagenmitte gegen ein Einreißen des Heftfadens. In dieser Sammelhandschrift gelangten die Fragmente in das Benediktinerkloster Thierhaupten der Diözese Augsburg. In der Sammelhandschrift vermerkte Jacobus Knöpfl, Priester der Diözese Freising und Vikar des nahe zum Kloster gelegenen Taufers, die Fertigstellung der Handschrift:

*„Anno domini 1437 in vigilia purificationis b. Marie virginis Jacobus Knöpfl de Monaco presbyter Frisingensis diocesis necnon vicarius in Tuffers vltra Caluenam complevit scripta.“*<sup>19</sup>

Ein Besitzeintrag des Dekans und Leutpriesters Andreas Portt in Füssen weist möglicherweise dessen Heimatort als eine Zwischenstation der Handschrift auf dem Weg nach Thierhaupten aus:

*„Ego Andreas Portt decanus et plebanus in Füsse[n] legavi hunc librum pro Michahe[le] Spacz baccalauero meo consanguineo“*<sup>20</sup>

Durch die Säkularisation gelangte die Sammelhandschrift 1803 in die BSB. Die vier als Spiegel verwendeten Doppelblätter der Pergamenthandschrift wurden dort wohl in den 1960er oder 1970er Jahren, jedenfalls vor 1978 ausgelöst und zunächst unter der Signatur Clm 29168 d<sup>21</sup> aufbewahrt. Anlässlich

---

<sup>14</sup> MORDEK 1993, S. 30.

<sup>15</sup> HB VI 113.

<sup>16</sup> Vgl. KAISER 2008, S. 147.

<sup>17</sup> Vgl. hierzu MORDEK 1993.

<sup>18</sup> Vgl. HALM 1878, Art. 21053, S. 291.

<sup>19</sup> Zit. nach HAUKE/IKAS 2013, S. 1, „Am Vorabend des Festes der Reinigung der heiligen Jungfrau Maria [Lichtmess am 2. Februar] im Jahre des Herrn 1437 hat Jacobus Knöpfl von München, Priester der Diözese Freising und Vicar zu Tauerfer jenseits des ‚Kahlkopfes‘, diese Schrift vollendet.“ (Übers. und Anm. der Verfasserin).

<sup>20</sup> Zit. nach HAUKE/IKAS 2013, S. 1, „Ich, Andreas Portt, Decan und Pleban in Füssen, habe dieses Buch meinem Blutsverwandten, dem Baccalauereus Michael Spacz hinterlassen.“ (Übers. der Verfasserin).

<sup>21</sup> In der Literatur über die Handschriftfragmente (SCHIEFFER 1980, BISCHOFF 1960, MORDEK 1993) wird vermehrt irrtümlich die Signatur Clm 29168 mit dem Zusatz „a“ angegeben.

einer Erschließung der Sammlung der Handschriftenfragmente an der BSB ab 1977 wurde die Signatur dieser Handschriftenfragmente zu Clm 29550(1 geändert.<sup>22</sup> Die Entzifferung der in der Sammelhandschrift fixierten Falzstreifen ergab, dass die Streifen von lediglich drei verschiedenen Doppelblättern der gleichen Handschrift stammen, die zu einem Großteil wiedergewonnen werden könnten. Dr. Hermann Hauke, der damalige Kustos in der Abteilung für Handschriften und Alte Drucke der BSB, veranlasste aus diesem Grund ein Auslösen der Streifen. Am 13. Oktober 1978 wurde die Handschrift mit der Bitte, die beschriebenen Fälze auszulösen, in das Institut für Buch- und Handschriftenrestaurierung (IBR) der BSB gegeben. Es handle sich dabei um zu Clm 29168 d gehörige „Membra disiecta“.<sup>23</sup> Dies war die alte Signatur der vier zur Handschrift gehörenden, bereits ausgelösten Doppelblätter, die auf den Spiegeln verklebt waren.

Laut eines Vermerks im Restaurierungsprotokoll<sup>24</sup> wurden die ausgelösten Fälze zur wissenschaftlichen Bearbeitung an Dr. Rudolf Schieffer, den damaligen Direktor der Monumenta Germaniae Historica, weitergegeben. In einer von ihm erstellten Übersicht geht hervor, aus welchen Lagenmitten die einzelnen Falzstreifen ausgelöst wurden.<sup>25</sup> Die mit der Auslösung verbundene Restaurierung wurde im IBR zwischen dem 10. und dem 28. November 1978 von dem Mitarbeiter Remmling durchgeführt. Sie ging mit einer Gesamtrestaurierung des Sammelbandes einher. Der Buchblock wurde auf neue Bünde geheftet und mit neuen Vorsätzen und Kapitalen versehen. Die hölzernen Buchdeckel wurden fotografiert und aufgegeben. Als Begründung wurde Zerstörung durch Holzwürmer angegeben. Abklatsche der Schrift auf den Innenseiten der Buchdeckel lassen die Position der abgelösten Spiegel erkennen. Auf dem vorderen Vorsatz weist ein mit Bleistift angebrachter Vermerk darauf hin, dass die ausgelösten Fälze zur Handschrift Clm 29168 d gehören.<sup>26</sup> Bei der Restaurierung wurde im Rückdeckel ein weiteres zur Handschrift gehöriges Fragment entdeckt. Da hierauf der Apostolische Kanon beginnt, der nach der chronologischen Ordnung an erster Stelle steht, ist dieses stark beschädigte Einzelblatt möglicherweise die erste Seite der Handschrift.<sup>27</sup> Im Jahr 2013 wurden die Fragmente von HAUKE und IKAS im „Katalog der lateinischen Fragmente der Bayerischen Staatsbibliothek München“ ausführlich beschrieben.<sup>28</sup>

## 2.2 Beschreibung der Fragmente

Bei der vorliegenden Handschrift handelt es sich um insgesamt 25 Fragmente,<sup>29</sup> die sich acht fragmentarisch erhaltenen Doppelblättern zuordnen lassen. Folgende drei Fragmentarten sind vorhanden:

- ein stark beschädigtes Einzelblatt mit einem kleinen Rest der anderen, nicht nummerierten Doppelblatthälfte (Blatt 1)
- vier an den Rändern stark beschnittene Doppelblätter, die unter der Signatur 29168 d aufbewahrt wurden (Blatt 2–9)

---

<sup>22</sup> Vgl. Signaturenkonkordanz HAUKE/IKAS 2013, S. 301.

<sup>23</sup> Verstreute Bestandteile (Übers. der Verfasserin).

<sup>24</sup> Restaurierungsprotokoll Nr. 1325.

<sup>25</sup> Vgl. Anhang.

<sup>26</sup> Die in der Sammelhandschrift notierte frühere Signatur (Clm 29168 d) wurde bei Begutachtung der Handschrift im Zuge dieser Arbeit von Herrn Dr. Ikas der Abteilung für Handschriften und Alte Drucke der BSB durch die neue Signatur (Clm 29550(1) ersetzt.

<sup>27</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 184, Anm. 111.

<sup>28</sup> Vgl. HAUKE/IKAS 2013.

<sup>29</sup> Vgl. Anhang für Photos der Fragmente.

- 20 parallel zur Schrift geschnittene Falzstreifen (Nr. 1–20), die drei Doppelblättern zugeordnet werden können (Blatt 10–15)

### 2.2.1 Zuordnung der Fragmente

Die Reihenfolge der vorhandenen Doppelblätter innerhalb des Buchblocks konnte SCHIEFFER anhand des Textes rekonstruieren (Abb. 1). Die acht Doppelblätter können vier Lagen der Pergamenthandschrift zugeordnet werden. Die vorhandenen Lagen werden mit den Buchstaben A bis D bezeichnet. Die Lage D schließt vermutlich direkt an Lage C an. Zwischen den anderen Lagen fehlen mehrere Lagen, deren genaue Anzahl unbekannt ist. Die relative Abfolge der Lagen kann jedoch bestimmt werden. Obwohl die vorhandenen Blätter ebenfalls nicht alle unmittelbar aneinander anschließen, werden sie durchnummeriert (Blätter 1–15). Für keine der Lagen kann mit Sicherheit eine Gesamtanzahl der Doppelblätter und somit Platzhalter für möglicherweise nachträglich zuzuordnende Fragmente bestimmt werden. Eine weitere Vervollständigung wird nicht erwartet.<sup>30</sup> Die durchgängige Zählung bezieht sich somit lediglich auf die Gesamtheit der in der BSB aufbewahrten Fragmente der Pergamenthandschrift.

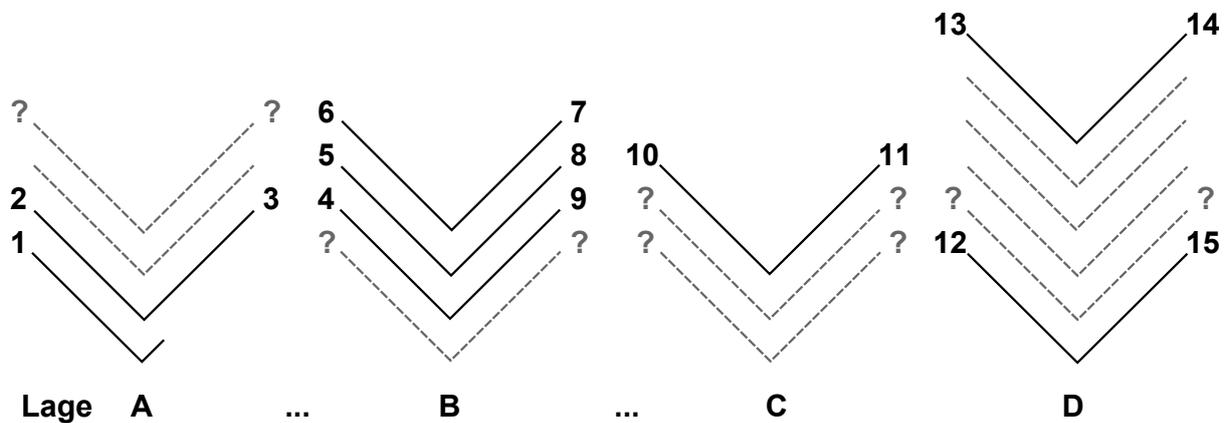


Abb. 1: Lagenübersicht nach SCHIEFFER 1980 mit durchnummerierten Doppelblättern

Die Doppelblätter wurden mit der Haarseite des Pergaments nach außen verwendet. Die einzige Ausnahme bildet Blatt 12/15. Hier zeigt die Fleischseite nach außen.

Das Einzelblatt (Blatt 1) wurde nach SCHIEFFER bei der Restaurierung 1978 aus dem hinteren Deckel genommen.<sup>31</sup> Es ist so stark beschnitten, dass lediglich ein kleiner Rest der anderen Doppelblatthälfte vorhanden ist. Zusätzlich fehlt am oberen linken Rand etwa ein Drittel der Seite. Aus der Lage A sind nur noch das Blatt 1 und das folgende Doppelblatt Blatt 2/3 erhalten. Mindestens ein Doppelblatt fehlt im Inneren der Lage A.

Weitere drei Doppelblätter bilden den Mittelteil der Lage B, die sicher nicht unmittelbar an A anschloss. Diese drei Doppelblätter und das Doppelblatt der Lage A wurden aus den Deckeln ausgelöst. Mithilfe von Abklatschen der Schrift auf den 1978 aufgegebenen Buchdeckeln lässt sich die ehemalige Position der Blätter als Spiegel rekonstruieren (Abb. 2). Entgegen SCHIEFFERS Angabe, die Blätter ent-

<sup>30</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 167, Anm. 15.

<sup>31</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 166.

## 2 Provenienz, Beschreibung und Aufbewahrung der Handschriftenfragmente

stammten alle dem Vorderdeckel,<sup>32</sup> wurden die Blätter 2/3 und 6/7 dem Vorderdeckel und die Blätter 4/9 und 5/8 dem Rückdeckel entnommen. Sie wurden jeweils mit der Außenseite des Doppelblattes auf die Buchdeckel geklebt. Die Blätter 2/3 und 5/8 wurden auf dem Kopf stehend verklebt. Beim Zuschneiden für die Verwendung als Spiegel wurde jeweils eine Seite der Doppelblätter in der Breite um etwa 3–4 cm gekürzt.

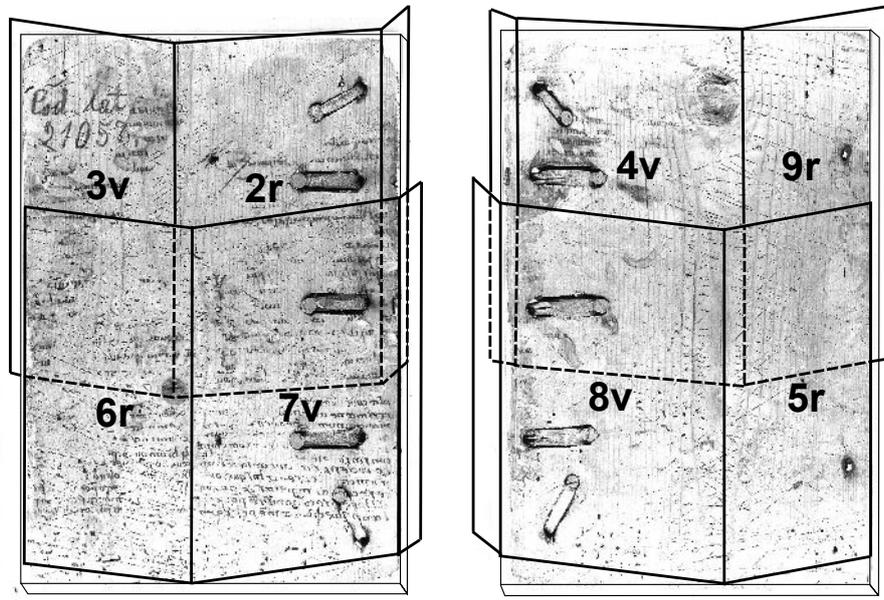


Abb. 2: Photos der aufgegebenen Buchdeckel aus dem Jahr 1978 mit Rekonstruktionsschema der ehemaligen Position der Spiegel. Es ist jeweils die Blattzahl der zum Buchdeckel gerichteten Seite angegeben.

Die drei erhaltenen Doppelblätter der Lagen C und D setzen sich aus Falzstreifen zusammen. Diese wurden horizontal geschnitten. Die Breite der Streifen variiert zwischen 1,3 und 1,7 cm. Das entspricht zwei bis drei Textzeilen. Auf der gesamten Blatthöhe finden 20 bis 25 Zeilen Platz. Ein unbeschrifteter Streifen (Nr. 20) ist 2,5 cm breit. In der Länge wurden die Streifen nicht beschnitten. Diese beträgt etwa 28 cm und entspricht der originalen Blattbreite. Da die Länge der Streifen um etwa 3 cm kürzer als die Höhe der Sammelhandschrift ist, reichten die Streifen dort als Falzverstärkung nicht bis zu den Rändern. Über die Anzahl der Falzstreifen herrscht Uneinigkeit. Im Rahmen dieser Arbeit wurden 20 Falzstreifen vorgefunden. Hiervon sind 16 beschrieben, auf zweien sind Schriftreste erkennbar und zwei sind völlig unbeschriftet. Im Bleistiftvermerk in der Sammelhandschrift werden jedoch lediglich 19 aus der Handschrift ausgelöste Fälze erwähnt. HAUKE und IKAS<sup>33</sup> geben die Anzahl der Fälze ebenfalls mit 19 an. Nach SCHIEFFERS Übersicht von 1978 wurden insgesamt 24 Fälze entnommen, von denen 16 beschriftet sind. Acht unbeschriftete Bruchstücke stammen „entweder vom oberen bzw. unteren Rand dieser Blätter oder aus anderen Teilen der Handschrift.“<sup>34</sup> 1980 nennt SCHIEFFER jedoch ausdrücklich

<sup>32</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 167, 171.

<sup>33</sup> Vgl. HAUKE/IKAS 2013, S. 1.

<sup>34</sup> SCHIEFFER: Übersicht „Fälze aus clm 29550(1 in clm 21053“, 26.10.1978.

die Anzahl von 25 Falzstreifen, von denen 16 beschriftet und neun unbeschriftet seien.<sup>35</sup>

Unter den im Rahmen dieser Arbeit vorgefundenen Fragmenten befinden sich jedoch nur vier unbeschriftete Falzstreifen. Hiervon schließen zwei (Nr. 12 und 13) direkt an beschriftete Streifen an und lassen sich dort sowohl durch die Struktur des Pergaments als auch durch Buchstabenschäfte am Übergang eindeutig zuordnen. Weitere zwei unbeschriftete Streifen wurden bisher Seitenrändern zugeordnet. Über den Verbleib der restlichen Streifen ist nichts bekannt. Abbildung 3 verdeutlicht die Anzahl und die Position der beschrifteten und unbeschrifteten Falzstreifen auf den Doppelblättern der Lagen C und D.

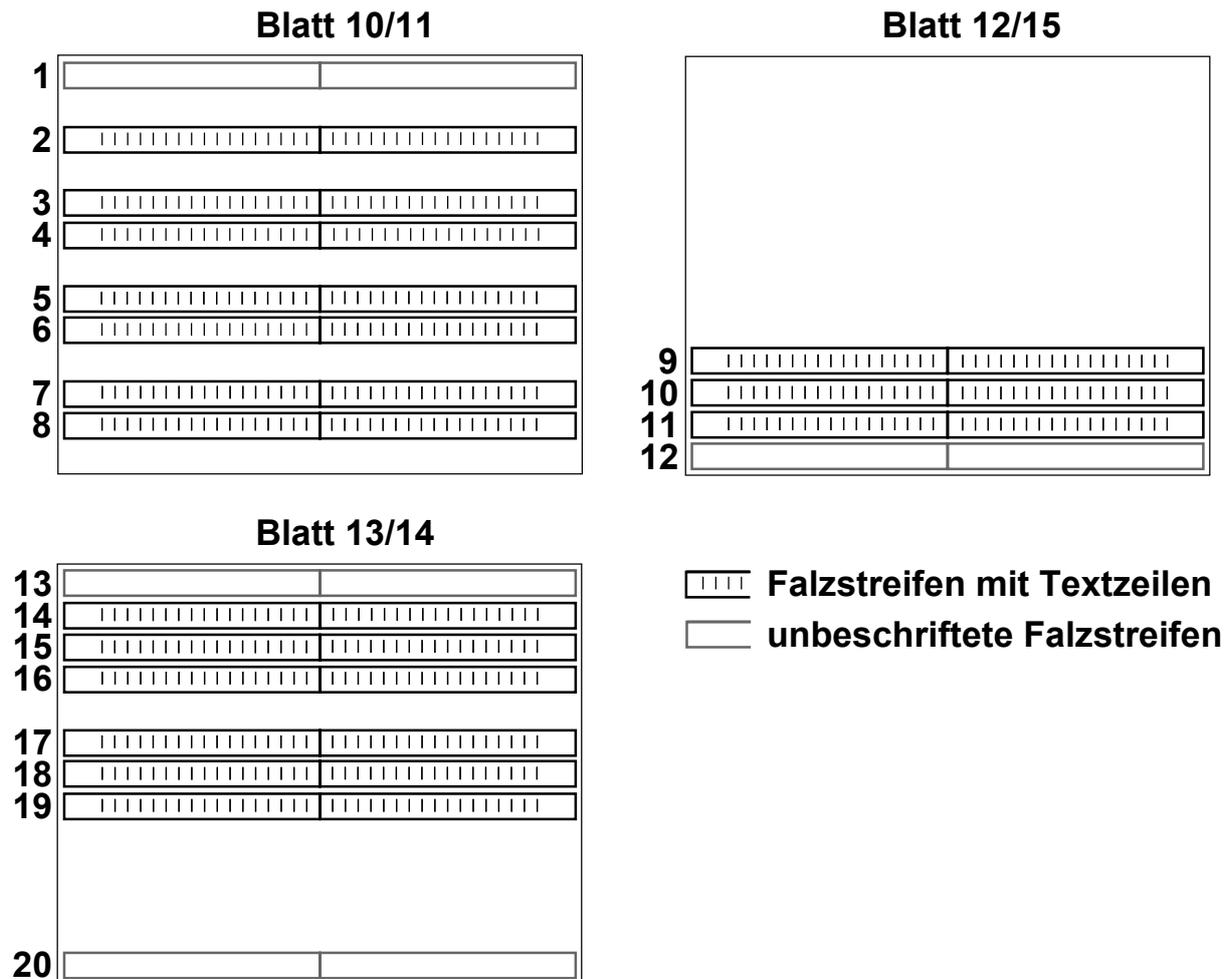


Abb. 3: Montageschema der 20 Falzstreifen zu den drei 1978 rekonstruierten Doppelblättern

### 2.2.2 Beschreibung der Schrift

Die Schrift ist eine „unbeholfene Minuskel, die fast ganz frei von Ligaturen<sup>36</sup> und sporadisch mit unzia-len Elementen durchsetzt ist“<sup>37</sup> (Abb. 4). Haar- und Druckstrich werden beinahe nicht unterschieden.<sup>38</sup>

<sup>35</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 166.

<sup>36</sup> BISCHOFF deutet dies als „Zeichen der Primitivheit der Schrift“ (BISCHOFF 1960, S. 51).

<sup>37</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 165.

<sup>38</sup> Vgl. BISCHOFF 1960, S. 51.

Die Zählung der Canones in römischen Zahlzeichen, Überschriften und vereinzelte Ergänzungen lassen auf mindestens eine weitere Hand schließen.<sup>39</sup>

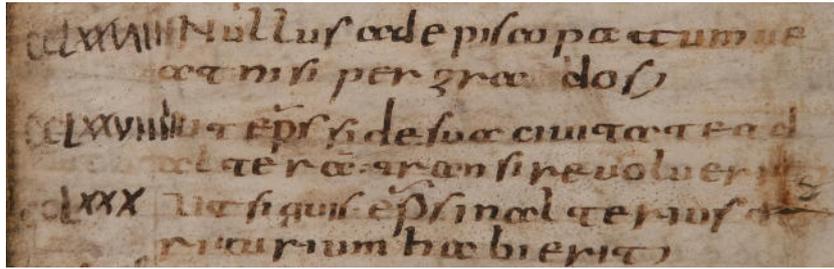


Abb. 4: Beispiel der Schrift mit Zählung der Canones an der linken Seite von Blatt 4 recto

Auch wenn die Nummerierung der Canones in römischen Zahlzeichen vermutlich nicht von der Schreiberhand stammt, ist diese beim Schreiben jedoch vorgesehen gewesen.<sup>40</sup> Der Platz für die Nummerierung wurde beim Schreiben des Textes freigehalten. Der Text der Pergamenthandschrift ist mit Eisengallustinte niedergeschrieben. Vereinzelt sind rote Überschriften in Majuskeln und doppelkonturige, gelb gefüllte Initialen zu finden (Abb. 5).<sup>41</sup>

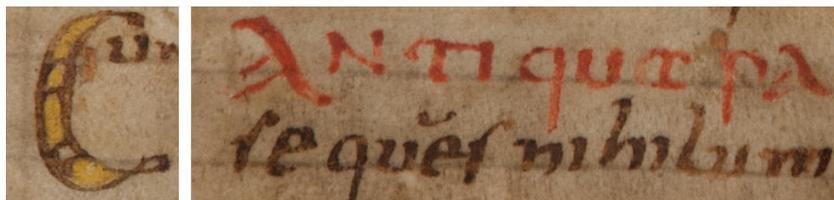


Abb. 5: Gelb gefüllte Initiale C und rote Überschrift Blatt 2 recto

Für die Liniiierung von Blatt 2/3 wurden kleine Löcher an den Rändern gesetzt.

### 2.2.3 Typologie von Merkmalen und Schäden

Die Merkmale und Schäden an den Pergamentfragmenten wurden zur Charakterisierung und Zuordnung ihrer Ursachen der zeitlichen Entstehung entsprechend geordnet.<sup>42</sup> Dies umfasst den Herstellungsprozess des Pergaments, die Weiterverarbeitung zur Pergamenthandschrift, die Zweitverwendung in der Sammelhandschrift, die Auslösung hieraus und die Montage 1978 sowie die Inventarisierungsschritte in der BSB.

Das verwendete Pergament ist von minderwertiger Qualität. Auf den ganzseitigen Fragmenten (Blätter 1–9) verhindern durch das Spannen der Tierhaut bei der Herstellung entstandene Löcher von unterschiedlicher Größe den Textfluss (Abb. 6).

Einige Fragmente zeigen Wasserschäden. Verfärbungen, die sich über ursprünglich zusammengehörige Streifen (beispielsweise im Falz der Streifen Nr. 2 bis 4) erstrecken, lassen den Einfluss von Wasser vor der Zweitverwendung der Handschrift erkennen (Abb. 7).

<sup>39</sup> Vgl. HAUKE/IKAS 2013, S. 1.

<sup>40</sup> Vgl. SCHIEFFER 1980, S. 176.

<sup>41</sup> Zur Bestimmung der Farbmittel vgl. Kapitel 3.2.

<sup>42</sup> Dies geschieht in Anlehnung an die Typologie von Schäden am Pergament in Handschriften der Codexform innerhalb des IDAP-Projektes (Improved damage assessment of parchment), (VNOUČEK 2007, S. 27 ff.).

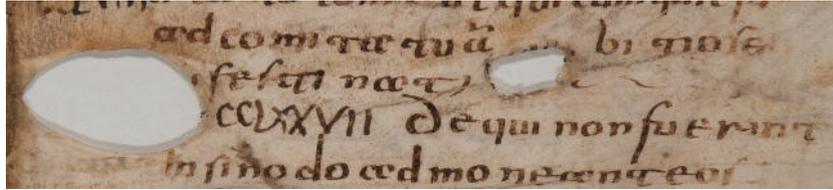


Abb. 6: Durch Spannen der Tierhaut entstandene Löcher in Blatt 4 recto

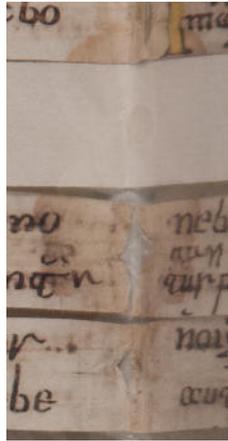


Abb. 7: Wasserschaden im Falz der Streifen Nr. 2 bis 4

Unterschiedliche Verfärbungen und Verformungen einzelner Streifen (beispielsweise Streifen Nr. 7) weisen jedoch auf klimatische Einflüsse während der Verwendung in der Sammelhandschrift hin. Feuchtigkeit scheint an den Rändern und über die Heftlöcher eingedrungen zu sein.

Alle Fragmente zeigen deutliche Spuren ihrer Verwendung als Makulatur. Die Streifen zur Falzverstärkung und die um eine Lage herum gefalteten Ränder der Spiegel wurden parallel zum Buchrücken geknickt und zeigen fünf für die Heftung gesetzte Schnitte. Durch den Verlauf des Heftfadens wurden sie geweitet und die Ränder umgeknickt. Stellenweise rissen die Schnitte weiter ein oder sogar bis zum Rand durch. Einige Falzstreifen bestehen deshalb aus bis zu drei Teilen.<sup>43</sup> An den Rändern der Streifen sind ebenfalls die für den Fitzbund verwendeten Löcher auszumachen.

Die Abnahme der auf den Buchdeckeln verklebten Spiegel vor 1978 war die Ursache für Risse und vereinzelte Fehlstellen im Pergament. Auf den Pergamentspiegeln blieb großflächig der zur Verklebung verwendete Leim zurück, wie auch Rückstände von Papier und Einbandbezug. Abspaltungen des Pergaments mit der darauf gesetzten Schrift verblieben an einigen Stellen auf den Buchdeckeln und zeigen sich auf dem Pergament als Fehlstellen (Abb. 8).

Aufgrund der Überlappung der Blätter kam es ebenfalls zu Schriftübertragung zwischen den Blättern. Die Schrift ist aus diesen Gründen stellenweise schwer zu entziffern und weist Lücken auf. Darüber hinaus zeigt sie deutliche Anzeichen eines Tintenschadens. Auf Blatt 13/14 ist die Korrosion der Tinte so weit fortgeschritten, dass sich nicht nur Höfe um die Schrift bilden, sondern Teile der Schrift und des umliegenden Pergaments herausgebrochen sind. Vereinzelt sind Insektenfraßlöcher auszumachen.

Die Blätter 1 und 10–15 wurden 1978 zur Aufbewahrung zwischen Folien eingesiegelt und punktwise verschweißt. Die Laminierungspunkte sind auf der Kartierung verzeichnet. Die Tinte unter einigen Laminierungspunkten wirkt dunkler als freiliegende Tinte (Abb. 9). Dies ist durch die Lichtbrechung bedingt.

---

<sup>43</sup> Vgl. hierzu die Kartierung im Anhang.

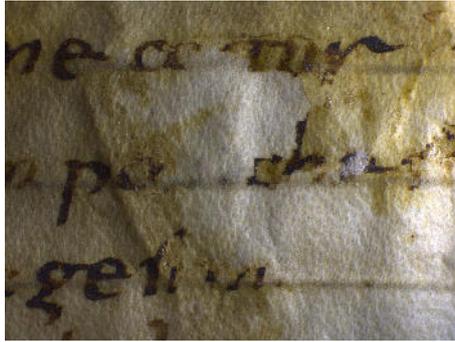


Abb. 8: Zurückgebliebener Leim und Abspaltung des Pergaments Blatt 2 recto

Ein Abbau der Tinte durch die Laminierungspunkte konnte optisch bei mikroskopischer Untersuchung nicht festgestellt werden.

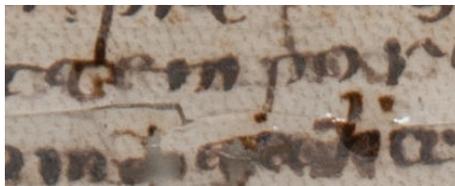


Abb. 9: Dunkleres Erscheinungsbild der Tinte unter zwei Laminierungspunkten Blatt 14 recto

Drei Beschriftungsarten lassen sich den Inventarisierungsschritten innerhalb der BSB zuordnen (Abb. 10). Am unteren Rand von Blatt 2 recto wurde die Signatur der Sammelhandschrift mit blauem Buntstift



Abb. 10: Inventarisierungsbeschriftungen Blatt 2 recto

vermerkt. Die Signatur der vier Doppelblätter wurde mit Tusche oder Tinte am oberen Rand desselben Blattes vermerkt und die Folierung im Zuge der Erschließung wurde mit Bleistift auf den Ecken des Pergaments durchgeführt.

### 2.3 Montage der Fragmente im Jahr 1978

Die Pergamentfälze und das stark geschädigte Einzelblatt (Blatt 1) wurden 1978 im Zuge ihrer Auslösung in Folientaschen luftdicht eingesiegelt. Um die Fragmente an ihren Positionen zu halten, wurden die Folien punktweise durch Wärmeeintrag mit dem Pergament verbunden. Genauere Angaben zu Materialien oder Vorgehensweisen beim Einsiegeln werden im Restaurierungsprotokoll nicht gemacht. Anhand einer visuellen Untersuchung der Laminierungspunkte und Versuchen zu deren Entfernung kann jedoch

## 2 Provenienz, Beschreibung und Aufbewahrung der Handschriftenfragmente

festgestellt werden, dass sie mit einem erwärmten runden Werkzeug mit einem Durchmesser von 5 mm bei einer Temperatur von über 130°C von einer Seite aufgedrückt wurden.



Abb. 11: Blatt 10v/11r zwischen Folien eingesiegelt

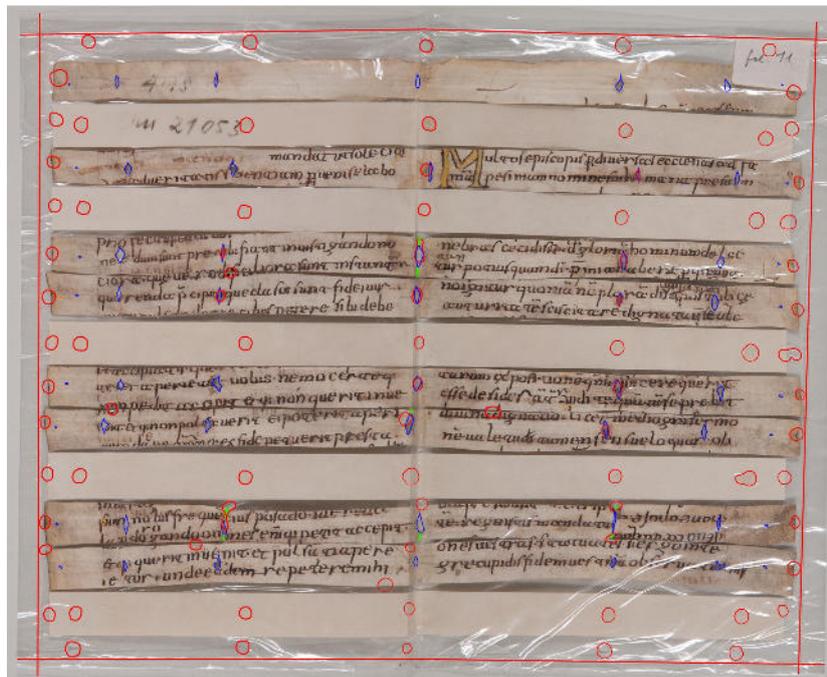
Abbildung 11 zeigt Blatt 10v/11r als erstes der drei Doppelblätter, die aus den Pergamentstreifen rekonstruiert wurden. Die Streifen wurden gemäß ihrer ursprünglichen Positionen auf dem jeweiligen Doppelblatt angeordnet. Dabei wurden fehlende Streifen durch „Leerzeilen“ aus Papierstreifen einheitlicher Breite (1,6 cm) ersetzt. Ein Doppelblatt setzt sich aus 13 Streifen zusammen, die in Abständen von wenigen Millimetern untereinander angeordnet sind. Pergament- und Papierstreifen wurden ganzflächig zwischen zwei Folien gelegt und punktweise einlaminiert (Abb. 12).

Ein Streifen wird von mindestens vier Punkten an seinem Platz gehalten. Die Papierstreifen wurden bei stärkerem Druck an ihren Platz zwischen die Folien gesiegelt. Die Befestigung der Pergamentstreifen wurde vorsichtiger und mit weniger Druck ausgeübt. Die Laminierungspunkte wurden einseitig gesetzt. An besonders fragilen Stellen, an denen ein Streifen nur noch wenig zusammenhielt oder bereits gebrochen war, wurden die Streifen zusätzlich fixiert. Das linke Bruchstück des Streifens Nr. 7 wurde bei der Laminierung irrtümlich verkehrt herum befestigt. Die Schrift steht hier auf dem Kopf (Abb. 12). An den Rändern wurden die Folien über die gesamte Länge miteinander verschweißt und schließen das Pergament luftdicht ab. Blatt 1 wurde als Einzelblatt zwischen zwei Folien befestigt (Abb. 13). Vier Laminierungspunkte an den Rändern schützen das Blatt vor dem Verrutschen.

Die Doppelblätter wurden nach dem Laminieren am ursprünglichen Falz der Handschrift gefaltet. Nur Blatt 12/15 wurde schräg zusammengelegt. Daher steht Blatt 12 nun im zugeklappten Zustand am oberen rechten Rand etwa 1,5 cm über Blatt 15 hinaus.

Die vier einst als Spiegel verklebten Doppelblätter wurden nach der Zusammensetzung der Lagen in einer Mappe aufbewahrt. Blatt 2/3 bildete hierbei allein die Lage A und die Blätter 4 bis 9 ergaben die Lage B.

## 2 Provenienz, Beschreibung und Aufbewahrung der Handschriftenfragmente



| ○ Laminierung    ◊ Heflöcher    | Brüche

Abb. 12: Kartierung von Blatt 10v/11r



Abb. 13: Blatt 1 zwischen Folien eingesiegelt

## 3 Materialanalysen

Für diese Arbeit wurden Analysen zur Bestimmung des Pergaments, der Schreibstoffe und der Kunststoffolie durchgeführt. Die Analysen der Schreibstoffe und des Pergaments erfolgten zerstörungs- und berührungsfrei.

### 3.1 Bestimmung des Pergaments

Eine Bestimmung der Pergamentart mithilfe der Infrarot-Spektroskopie ergab keine verwertbaren Ergebnisse. Die eingemessenen Vergleichsspektren verschiedener Tiere unterschieden sich nicht signifikant. Im Gegensatz dazu zeigten sich in vielen Fällen große Unterschiede innerhalb der gleichen Tierart. Die Beschaffenheit der Oberfläche schien eine nicht zu unterschätzende Rolle zu spielen. Eine Bestimmung der DNA, die ein eindeutiges Ergebnis liefert, war nicht möglich, da hierzu eine Probe genommen werden muss.

Eine Bestimmung der Tierart konnte deshalb nur visuell vorgenommen werden. Erschwerend erwies sich dabei die unregelmäßige Oberfläche des Pergaments, die durch die Bearbeitungsschritte bei der Herstellung und durch die Überlieferung der Handschrift geschädigt ist. Die visuelle Betrachtung unter dem Mikroskop ließ das verwendete Pergament auf Ziege und Kalb einschränken. Schräg liegende Haarkanäle legen die Verwendung von Ziegenpergament nahe (Abb. 14). Einzelne über das Pergament verstreute Haare gleichen Kalbpergament. Die typisch gereihten Granen- und Wollhaare der Ziege lassen sich nicht erkennen. Es sind jedoch mehr Haarkanäle sichtbar, als sie beim Kalb üblich sind. An den Rändern einiger Blätter sind die Haarkanäle besonders deutlich. In der Mitte der Blätter ist oft keinerlei Haarstruktur erkennbar. Eine sichere visuelle Zuordnung des Pergaments zu einer Tierart ist demnach nicht möglich.



Abb. 14: Haarseite des Pergaments (Blatt 9v)

### 3.2 Bestimmung der Schreibstoffe

Zur Bestimmung der Schreibstoffe wurden Röntgenfluoreszenz-Analysen (RFA) durchgeführt. Aus geringstmöglichem Abstand von etwa 5 mm zum Messpunkt wird bei dieser Analyseverfahren die Probe mit energiereicher Röntgenstrahlung aus dem Analysator bestrahlt. Dem Atomkern nahe Elektronen werden dabei „herausgeschlagen“. Der frei gewordene Platz wird von Elektronen höherliegender Schalen eingenommen. Beim Übergang der Elektronen von energiereicheren zu energieärmeren Schalen wird Energie frei. Diese Fluoreszenzstrahlung ist elementspezifisch und charakteristisch für bestimmte Schalenübergänge. So können in der Probe vorhandene Elemente bestimmt werden. Stehen im Röntgenfluoreszenzspektrum die beiden stärksten Linien der Fluoreszenzintensität eines Elementes im richtigen Intensitätsverhältnis, kann es sicher identifiziert werden. Es ist problematisch, quantitative Aussagen zu machen. Sie sind besonders aufgrund von Matrixeffekten durch Begleitelemente in vielen Fällen nicht möglich. Die Matrixelemente verändern durch Wechselwirkungen mit der Anregungs- und Fluoreszenzstrahlung die Intensitäten der Signale.<sup>44</sup> Innerhalb eines Messpunktes wurde zudem nicht nur Tinte oder das Farbmittel, sondern ebenfalls das Pergament gemessen. Dies erklärt den Peak des Calciums (Ca) in allen Spektren.

Im Spektrum werden oft Elemente angezeigt, deren Gewichtsprozentangaben bei Null liegen. Dies kann auf eine irrtümliche Benennung der Röntgenbremsstrahlung zurückgeführt werden. Da das Signal-Rausch-Verhältnis bei leichten Elementen (bis  $Z = 15$ ) sehr schlecht ist,<sup>45</sup> können diese Elemente nicht sicher nachgewiesen werden. Elemente, deren Fluoreszenzstrahlung außerhalb des Messbereichs liegt und deshalb nicht ausgewertet werden kann, werden unter der Bezeichnung Bal (Balance) zusammengefasst. Dieser Anteil ist in den folgenden Messungen der größte. Die RFA eignet sich dennoch gut zur Bestimmung von Hauptbestandteilen der gemessenen Probe.

#### 3.2.1 Tinte

Die RFA-Spektren der Tinte zeigen Eisen als einen Hauptbestandteil. Dies lässt auf die Verwendung einer Eisengallustinte schließen. Diese Tinte wurde über Jahrhunderte nach der gleichen Rezeptur hergestellt. Benötigte Zutaten sind getrocknete Galläpfel, Eisenvitriol ( $\text{FeSO}_4$ ), Gummi arabicum und Wasser. Der Mengenanteil der Zutaten variiert jedoch.

Das Vorhandensein von Eisen zeigt sich im Fluoreszenzspektrum (Abb. 15) der Tinte im Messmodus „Mining“ bei der Filterung „Low Range“ an allen Messpunkten deutlich. Anhand der tabellarischen Gewichtsprozentangaben können geringe Mengen von Aluminium, Kalium und Schwefel am Messpunkt festgestellt werden, die im Spektrum nicht gekennzeichnet sind. Diese sind auf Verunreinigungen mit verschiedenen Salzen im Eisenvitriol zurückzuführen. Die Tinte der Signatur Clm 29168 d auf Blatt 4 recto enthält zudem Chrom (Abb. 16).

Da eine quantitative Aussage nicht möglich ist, kann nicht festgestellt werden, ob die Tinte, die bereits zu korrodieren beginnt, einen höheren Anteil von Metallionen enthält als die Tinte ohne Korrosion. Die gleichen Metallionen sind sowohl in tintenfraßgeschädigten als auch in den unbeschädigten Schriftzügen zu finden.<sup>46</sup> Weiterhin kann ein partielles Einwirken von Feuchtigkeit zu einem unterschiedlichen Erhaltungszustand führen.

---

<sup>44</sup> Vgl. CAMMANN 2010, Kap. 4, S. 86.

<sup>45</sup> Vgl. CAMMANN 2010, Kap. 4, S. 87.

<sup>46</sup> Für weitere Spektren der Tinte und der Farbmittel vgl. Anhang.

### 3 Materialanalysen

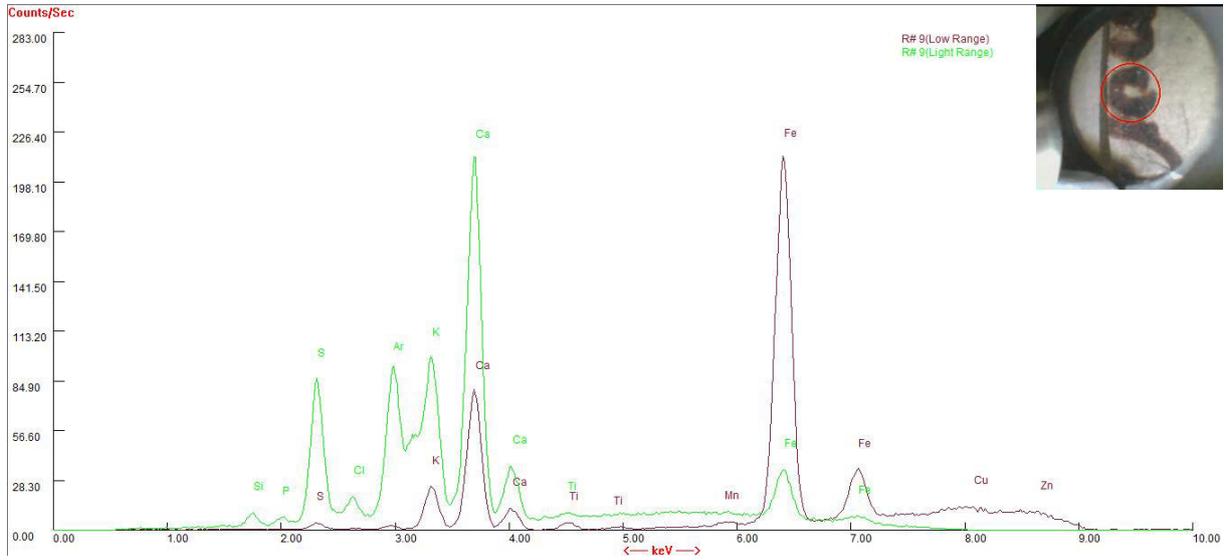


Abb. 15: Röntgenfluoreszenzspektrum der Tinte (Messpunkt Nr. 9)

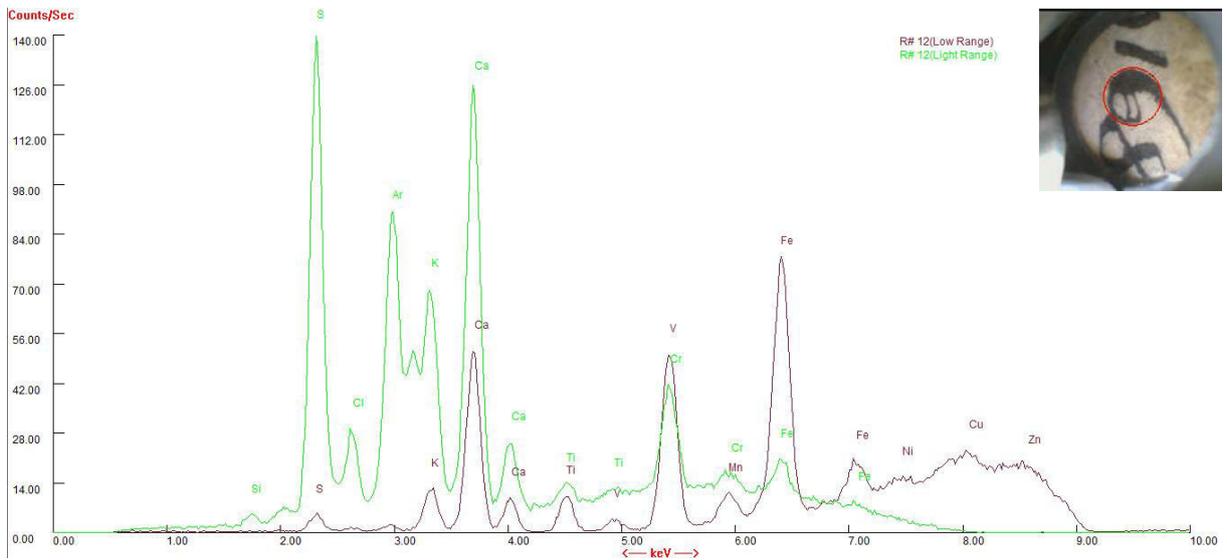


Abb. 16: Röntgenfluoreszenzspektrum der Tinte mit Chrom (Messpunkt Nr. 12)



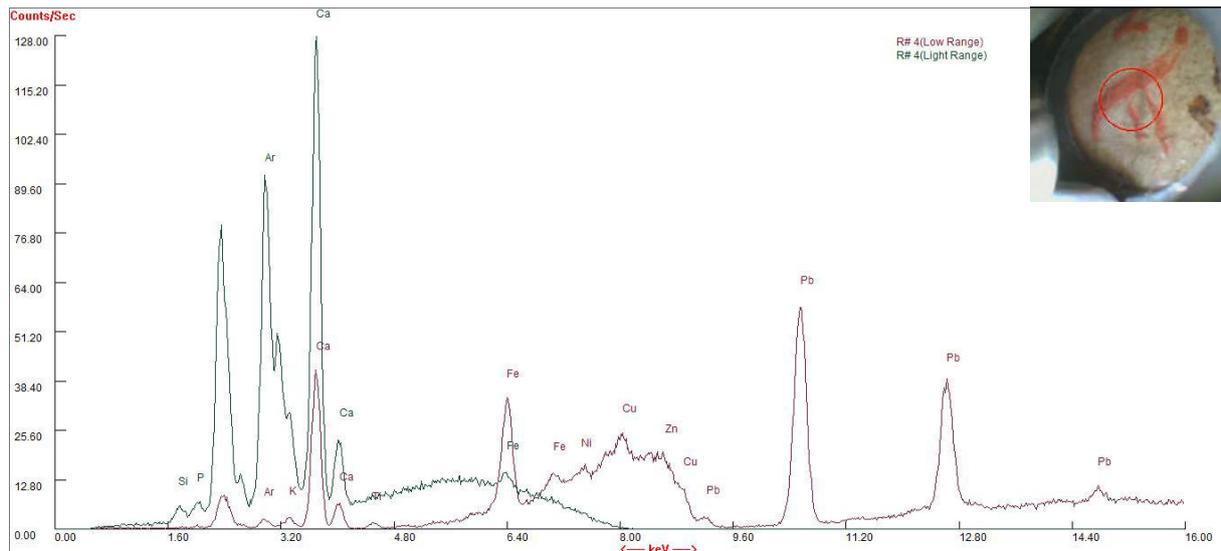


Abb. 18: Röntgenfluoreszenzspektrum des roten Farbmittels (Messpunkt Nr. 4)

#### 3.3.1 Bestimmung der Kunststoffolie

Die Kunststoffolien wurden mithilfe der Fourier-Transformation-Infrarot-Spektroskopie (FTIR-Spektroskopie) bestimmt. Bei der Messtechnik der Abgeschwächten Totalreflexion (ATR) wird ein Infrarotstrahl von einem Kristall mit hohem Brechungsindex auf die Folienprobe mit niedrigerem Brechungsindex gelenkt. Infrarotstrahlung kann das Dipolmoment von Molekülen ändern und sie dadurch zu Schwingungen und Rotationen anregen. Viele funktionelle Gruppen von organischen Verbindungen zeigen charakteristische Schwingungen. Die für diese Schwingungen benötigte Energie wird von den Molekülen absorbiert und fehlt deshalb im IR-Spektrum. Die entsprechenden IR-Absorptionsbanden ermöglichen die Identifizierung dieser Moleküle. Ein Vergleich mit Referenzspektren aus Spektrensammlungen und Kunststoffdatenbanken ermöglicht eine qualitative Identifizierung des vorliegenden Kunststoffes innerhalb kurzer Zeit.

##### Innere Schicht

Die innere Schicht der Laminierungsfolie besteht aus Polyethylen (PE). Das entsprechende Molekül zeigt die charakteristischen Schwingungen, die im Folgenden benannt werden. Im IR-Absorptionsspektrum (Abb. 19) lassen sich die verschiedenen Schwingungen starker und mittlerer Intensität der  $\text{CH}_2$ -Gruppen wiedererkennen. Bei der Wellenzahl von  $2913\text{ cm}^{-1}$  zeigt sich die antisymmetrische Streckschwingung ( $\nu_{as}$ ), bei  $2847\text{ cm}^{-1}$  die symmetrische Streckschwingung ( $\nu_s$ ). Die symmetrische Deformationsschwingung ( $\delta_s$ ) wird bei  $1461\text{ cm}^{-1}$  angeregt. Charakteristisch für  $(\text{CH}_2)_n$ -Ketten mit  $n \geq 4$  ist die sogenannte Rocking-Streckschwingung ( $\rho$ ) bei  $719\text{ cm}^{-1}$ .

##### Äußere Schicht

Die äußere Schicht der Laminierungsfolie besteht aus Polyethylenterephthalat (PET). Die Schwingungen der verschiedenen Molekülgruppen lassen sich vom IR-Absorptionsspektrum ableiten. Abbildung 20 zeigt das IR-Absorptionsspektrum des Kunststoffes. Die Carbonylgruppe wird durch Absorption bei

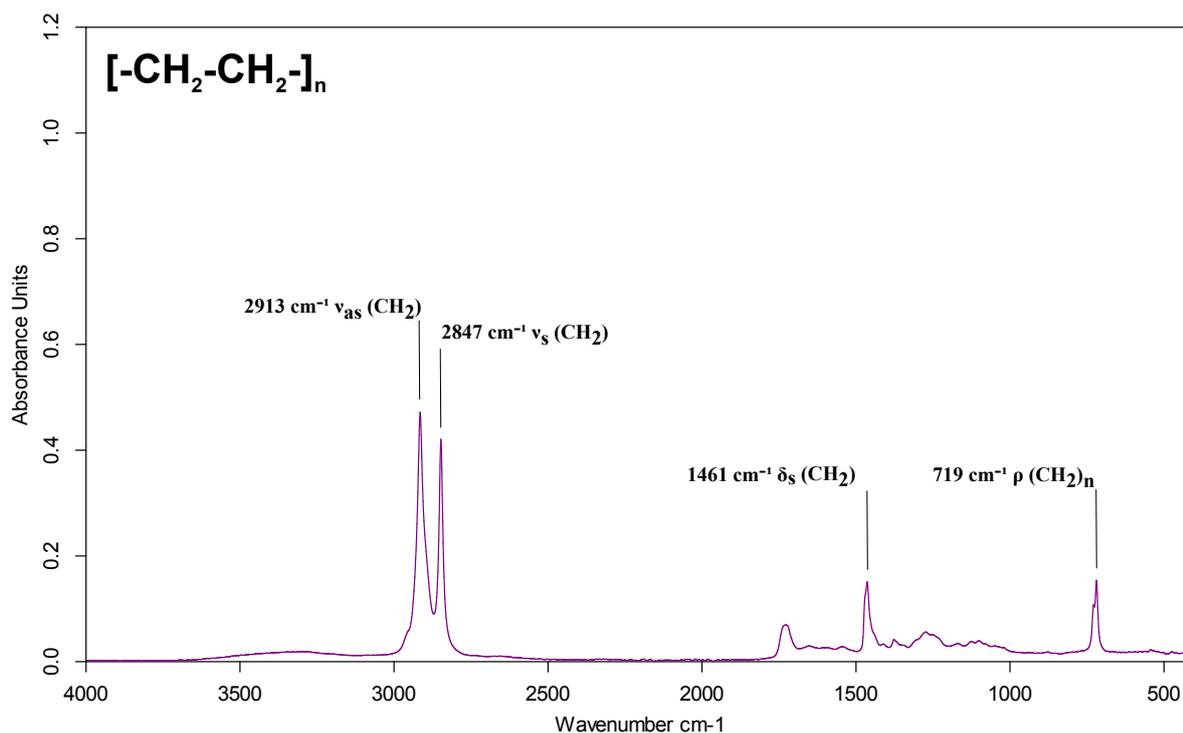


Abb. 19: IR-Absorptionsspektrum der inneren Folienschicht aus PE

$1712\text{ cm}^{-1}$  zur Streckschwingung ( $\nu$ ) angeregt. Eine Oberschwingung hierzu wird bei  $3432\text{ cm}^{-1}$  erzeugt. Die antisymmetrische und die symmetrische Streckschwingung der  $\text{CH}_2$ -Gruppen werden bei  $2926\text{ cm}^{-1}$  und  $2855\text{ cm}^{-1}$  angeregt. Bei  $1375\text{ cm}^{-1}$  kommt es zu Deformationskippschwingungen ( $\delta_\omega$ ) der den C-Atomen anhängenden H-Atome. An den aromatischen Ringen lassen sich verschiedene Schwingungen erkennen. Die C-Atome zeigen Streckschwingungen zwischen den Wellenlängen  $1408\text{ cm}^{-1}$  und  $1611\text{ cm}^{-1}$ . Die H-Atome werden bei  $870\text{ cm}^{-1}$  zu Deformationsschwingungen ( $\delta$ ) angeregt. Bei  $722\text{ cm}^{-1}$  schwingt der Ring aus der Ebene heraus („out-of-plane“). Streckschwingungen der C-C-O-Gruppe lassen sich im Peak bei  $1240\text{ cm}^{-1}$  und im Doppelpeak bei  $1123\text{ cm}^{-1}$  und  $1095\text{ cm}^{-1}$  ausmachen.

### 3.3.2 Entfernung der Laminierungspunkte

Das PE zeigt nach beinahe 25 Jahren keinerlei Vergilbung oder sichtbare Abbauerscheinungen. Bekannt ist jedoch die Migration von Additiven und die Wanderung von Weichmachern bei Kunststoffen.<sup>48</sup> Bereits stattgefundene Veränderungen im Pergament können nicht ausgeschlossen werden. Sichtbare Zeichen der Alterung des Kunststoffes sind zu erwarten. Eine Abnahme oder Reduzierung des PE ist demnach wünschenswert. Eine Betrachtung der thermischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften von PE hilft dabei, Möglichkeiten zur Entfernung der PE-Laminierungspunkte zu finden. Abnahmemassnahmen, die ein zu großes oder nicht abschätzbares Risiko für das Pergament darstellen, sind jedoch nicht gerechtfertigt. Bei den in Betracht gezogenen Methoden werden deshalb die Effizienz und die Auswirkungen auf das Pergament ermittelt. Die Risiken der Entfernung werden dann gegen die des Belassens

<sup>48</sup> Vgl. GALINSKY 2001, S. 48 f.

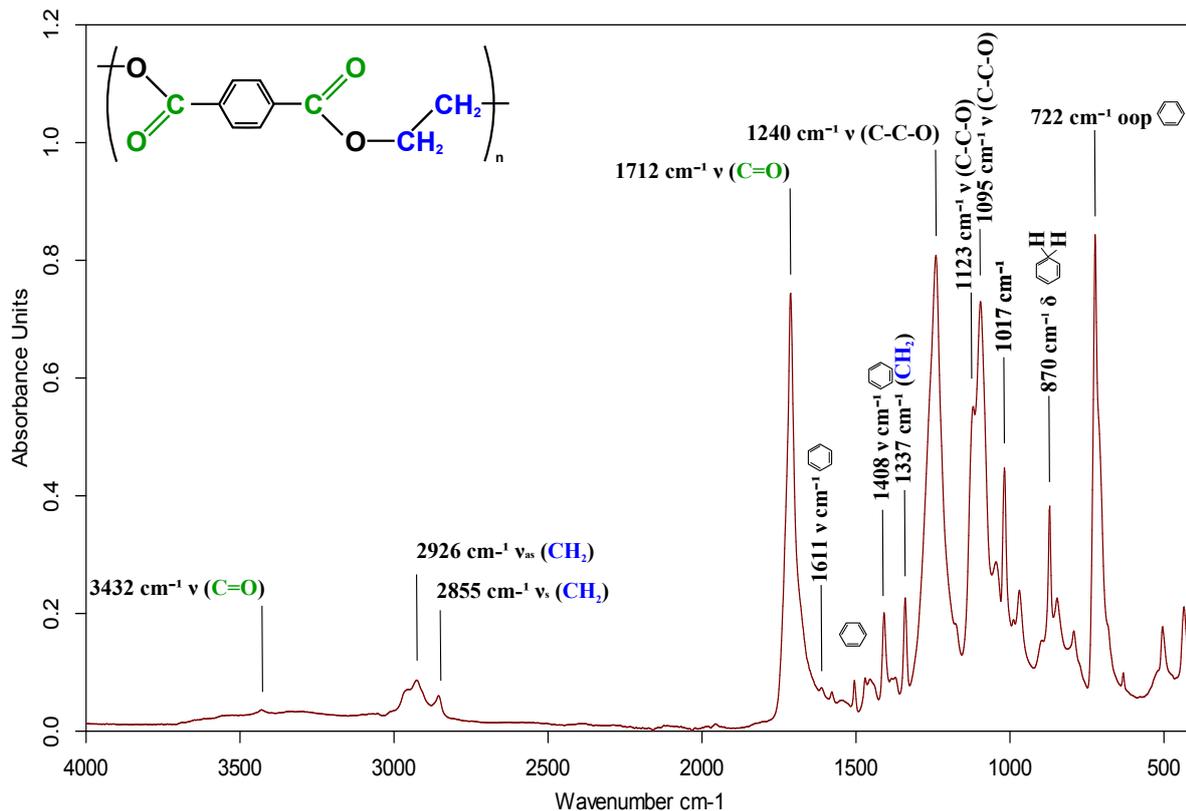


Abb. 20: IR-Absorptionsspektrum der äußeren Folienschicht aus PET

und Reduzierens der Laminierungspunkte abgewogen.

#### Thermische Entfernung

Es wurden Versuche zu Hitze- und Kältebeständigkeit von PE durchgeführt. Mithilfe eines temperaturregulierbaren Heizspatels konnte der Schmelzpunkt der PE-Folie festgestellt werden. Ab 105 °C waren erste Verformungen durch den Heizspatel zu erkennen, ab 120 °C wurde die Folie sehr klebrig und bekam Löcher. Ein Auflaminieren durch die aufliegende PET-Folie hindurch war jedoch erst ab 130 °C möglich. Die Laminierung musste deshalb bei Temperaturen über 130 °C stattgefunden haben. DOMININGHAUS gibt den Kristallit-Schmelzbereich für verschiedene Polyethylen-Homo- und Copolymere mit Temperaturen zwischen 105 und 135 °C an.<sup>49</sup> Die Eigenschaften variieren je nach Typ, Herstellungsverfahren und Struktur. Je dichter und somit kristalliner das Material ist, desto höher liegt der Schmelzpunkt.

Es wurden Versuche auf einem Probestück durchgeführt. Der Heizspatel wurde auf die Rückseite des Pergaments aufgesetzt, während auf der Vorderseite ein untergelegter Löschkarton das erweichte PE aufnehmen sollte. Dieser Versuch zeigte, dass das PE auf diese Weise nicht entfernt werden kann.

Im Römpp-Chemielexikon wird PE als kältefest bis etwa -50 °C beschrieben.<sup>50</sup> DOMININGHAUS weist auf die „hohe Schlagzähigkeit von PE in der Kälte“.<sup>51</sup> Versuche mit einem Vereisungsspray und Trockeneis sollten zeigen, ob das PE durch Kälteeinwirkung spröder und dadurch leichter entfernbar

<sup>49</sup> DOMININGHAUS 1998, Tabelle 2-2, S. 110 f.

<sup>50</sup> RÖMPP 2001, Art. Polyethylene.

<sup>51</sup> DOMININGHAUS 1998, S. 112.

wird. Der Vorteil von Trockeneis zur Erreichung von tiefen Temperaturen liegt in der Sublimation des gefrorenen CO<sub>2</sub>. Das Pergament kommt so nicht in Berührung mit Feuchtigkeit, wie es beispielsweise bei flüssigem Stickstoff der Fall wäre. Die Temperatur des Vereisungssprays wurde mit -44 °C bestimmt. Die PE-Folie zeigte keinerlei sichtbare oder die Elastizität verschlechternde Veränderungen. Versuche mit Trockeneis, dessen Temperatur mit -79 °C angegeben wurde, veränderten das PE ebenfalls nicht. Beim Pergament hingegen wurde eine Veränderung festgestellt. Eine Pergamentprobe, auf die für einige Minuten ein Trockeneispellet mittig gelegt wurde, wurde etwas steifer und knackte beim Bewegen. Bei einer Probe, die über Nacht zwischen Trockeneis gelegt wurde, konnte das gleiche Verhalten beobachtet werden. Nach einigen Minuten verging diese verminderte Elastizität wieder. Verblieb ein Stück Trockeneis zu lange auf einer Oberfläche, kam es zu Kondenswasserbildung und Verformungen der Pergamentproben.

#### **Chemische Entfernung**

PE ist äußerst beständig. Die Beständigkeit nimmt mit steigender Dichte des PE's zu. Das Römpp-Chemielexikon gibt an, dass PE „bis zu 60 °C in allen üblichen Lösemitteln praktisch unlöslich“<sup>52</sup> ist. BRAUN nennt p-Xylol, Trichlorbenzol, Dekan und Dekalin als Lösemittel für PE, die jedoch erst bei höheren Temperaturen lösen.<sup>53</sup> GALINSKY beschreibt die Ablösung ganzflächig mit PE laminiertes Blätter, wie sie im Niedersächsischen Staatsarchiv in Bückeburg demonstriert wurde.<sup>54</sup> Hierfür wurde das Lösungsmittel Decahydronaphtalein (Handelsname „Dekalin“) auf 70 °C erwärmt. Da Dämpfe des Lösungsmittels reizend für die Atemwege sind, muss unter verstärkten Sicherheitsmaßnahmen gearbeitet werden. Das Ergebnis wird als zufriedenstellend bezeichnet. PE, das in das Papiervlies eingedrungen ist, wird dabei nicht entfernt.

#### **Mechanische Entfernung**

Unter dem Mikroskop wurde an einigen Stellen eine Abnahme der PE-Punkte durchgeführt. Bei einer mechanischen Abnahme der PE-Laminierungspunkte muss die Stabilität des darunterliegenden Pergaments und die Stärke der Haftung darauf berücksichtigt werden. Ist das Pergament geschwächt und faserig, kann eine vollständige Abnahme der PE-Schicht nicht ohne Verluste des Pergaments stattfinden. Gleiches gilt für Stellen, an denen das PE nicht nur oberflächlich aufliegt, sondern etwas in die Pergamentstruktur eingedrungen ist. Die gute Haftung des PE's auf der Oberfläche stellt vor allem im Schriftbereich ein Problem dar. Die Haftung der Tinte am PE ist an vielen Stellen stärker als am Pergament.

#### **Fazit**

Die Abnahme der PE-Punkte mit Wärme erfordert ein Erhitzen des PE's bis zur Schmelztemperatur. In diesem Temperaturbereich würde die Kollagenstruktur des Pergaments denaturieren. Darüber hinaus kann ein weiteres Einschmelzen des PE's in das Pergament nicht ausgeschlossen werden. Die hohe Kältebeständigkeit von PE verhindert eine Behandlung mit Trockeneis, die außerdem die Gefahr der Kondenswasserbildung auf der Oberfläche birgt. Die hohe chemische Beständigkeit von PE erfordert

---

<sup>52</sup> RÖMPP 2001, Art. Polyethylene.

<sup>53</sup> BRAUN 2003, Tabelle 3, S. 28.

<sup>54</sup> GALINSKY 2001, S. 78 f.

### 3 Materialanalysen

---

Extremmaßnahmen mit Lösemitteln, die sowohl für den Ausführenden gesundheitsgefährdend sind, als auch für die geringe Klebefläche schwierig auszuführen sind und eine mögliche Gefahr für die Fragmente darstellen. Die zur Effektivität erforderlichen hohen Temperaturen liegen oberhalb der Denaturierungsgrenze. Eine mechanische Abnahme der Laminierungspunkte ist grundsätzlich möglich, muss jedoch mit großer Sorgfalt unter dem Mikroskop ausgeführt werden. In vielen Fällen kann lediglich eine Reduzierung der PE-Schicht erzielt werden.<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> Eine Abnahme mit dem Ultraschallspatel wurde nicht durchgeführt. Ein Test wäre wünschenswert. Problematisch erscheint dabei jedoch die geringe Haftung der Tinte auf dem Pergament.

## 4 Montage der Handschriftenfragmente

Im Folgenden wird ein Konzept für die Montage der Handschriftenfragmente entwickelt, das sowohl die Falzstreifen als auch die ganzblättrigen Fragmente berücksichtigt. Hierzu werden zunächst verschiedene Möglichkeiten der Montage von Fragmenten vorgestellt und gegeneinander abgewogen. Da bei der Montage von Pergamentfragmenten anders vorgegangen werden muss als bei Fragmenten aus Papier, liegt der Schwerpunkt auf Montagetechniken für Pergamentfragmente. Unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften der vorliegenden Fragmente sowie der Anforderungen für die Benutzung wird dann ein Konzept zur Neumontage entwickelt und erläutert.

### 4.1 Möglichkeiten der Montage von Pergamentfragmenten

Mit Pergamentfragmenten, die aus einem Buch ausgelöst wurden, kann unterschiedlich umgegangen werden. Sie können in erster Linie als originales Einbandmaterial betrachtet werden, das zur Geschichte des Bandes, in dem sie verwendet wurden, gehört und nach Transkription und Photographie im Buch belassen werden. *ÁDÁM* schlägt hierfür verschiedene Möglichkeiten vor.<sup>56</sup> Die Fragmente können an originaler Stelle miteingebunden werden und ihre ursprüngliche Funktion wieder übernehmen. Ein Einlegen in einen am Rückdeckel eingeklebten Umschlag ist ebenso denkbar. Alternativ können sie mit einem Flügel aus Japan- oder Büttenpapier an den Buchblock mitangeheftet werden. Weiterhin ist ein Einkleben am oberen Rand mit Papierflügeln in den Einband möglich.

Um Fragmente jedoch auszustellen oder zwischen ihnen einen Zusammenhang herzustellen und diesen bewahren zu können, muss eine andere Art der Montage gewählt werden. Das Fragment kann in einer Schutzmappe oder Schachtel bei dem zugehörigen Buch aufbewahrt werden. In der BSB beispielsweise werden solche Mappen in derselben Kassette wie das Buch aufbewahrt. Werden die Fragmente unter einer eigenen Signatur geführt, können sie auch einzeln aufbewahrt werden.

Die Montage einzelner Blätter oder Fragmente aus Pergament erfordert andere Lösungen, als sie von Kunstwerken auf Papier bekannt sind, denn das Verhalten von Pergament unterscheidet sich von dem des Papiers. Pergament ist ein äußerst hygroskopisches Material und reagiert auf geringste Veränderungen des Umgebungsklimas. Die Fasern, die beim Spannen der Tierhaut gestreckt und desorientiert wurden, neigen dazu, sich bei höherer Feuchtigkeit zu entspannen und zu reorganisieren. Dies führt zu Verwerfungen im Pergament, zur Reduzierung von Flexibilität und Opazität und zu Dimensionsänderungen. Bei den Streifen der vorliegenden Handschrift mit einer Länge von 28 cm kann bei einer Schwankung der Luftfeuchtigkeit um lediglich 15 % eine Längenänderung von bis zu 4 mm erwartet werden.<sup>57</sup> In vollflächig aufgeklebten Pergamentblättern können so starke Spannungen auftreten, dass es entweder zu einem Reißen im schwächsten Bereich des Pergaments oder zum Bruch der Unterlage kommen kann. Je nach Tierart und Alter reagieren Pergamente verschieden. Die Inhomogenität innerhalb einer Haut

---

<sup>56</sup> *ÁDÁM* 2003, S. 19 f.

<sup>57</sup> Vgl. *CLARKSON* 1987, S. 203.

spielt ebenfalls eine große Rolle für verschiedene Bewegungen. Ein Pergamentstück kann deshalb nicht ungeachtet seiner Eigenart mit Standardtechniken behandelt werden.

Für die Montage werden in der Literatur mehrere Möglichkeiten vorgeschlagen. Im begrenzten Rahmen dieser Arbeit werden die Gängigsten im Folgenden kurz vorgestellt.

### 4.1.1 Aufbewahrung zwischen Glas, Plexiglas oder Folie

Pergamentfragmente können zwischen Glas oder Plexiglas eingerahmt werden. Zwei Möglichkeiten werden unterschieden: Das Pergament wird entweder direkt zwischen zwei Glas- oder Acrylglasplatten gelegt und von diesen flachgedrückt oder Abstandhalter gewährleisten ihm eine gewisse Dimensionsveränderung.

### 4.1.2 Aufbewahrung in Mappen oder Passepartouts

Eine Aufbewahrung kann in einer Mappe oder einem Umschlag erfolgen. Dort kann das Fragment lose eingelegt oder eingehftet werden.

Aus der Graphikmontage kann die Befestigung an Fäden in Erwägung gezogen werden. Eine Ergänzung mit einem Passepartout ist möglich. Im British Museum werden für zweiseitige Zeichnungen zwei Montagethoden mit Plexiglas und Passepartout verwendet. Sie werden als „Perspex verso mount“ und „Perspex sandwich mount“ bezeichnet.<sup>58</sup> In beiden Fällen bietet eine Plexiglasplatte eine Unterstützung für die zwischen zwei Passepartouts mit Fäden befestigte Zeichnung und ermöglicht eine Betrachtung von beiden Seiten, ohne die Zeichnung selbst zu berühren. Beim „Perspex verso mount“ (Abb. 21) wird eine Plexiglasplatte zwischen Passepartouts eingelegt. Ein Rahmen aus Japanpapier mit der Zeichnung als Inlay wird darauf befestigt und von beiden Seiten mit einem Passepartout vervollständigt.

Zeichnungen mit besonders fragilen Oberflächen werden beim „Perspex sandwich mount“ (Abb. 22) direkt auf der Plexiglasplatte befestigt und von einer zweiten abgedeckt. Ein schmaler Rahmen dient als Abstandhalter und hilft die Entstehung eines Mikroklimas zu vermeiden. Das auf einem Passepartoutkarton befestigte Sandwich wird dann mit Passepartoutrahmen auf Vorder- und Rückseite versehen.

GILES<sup>59</sup> passte die Methode des „Perspex verso mount“ mit einer Plexiglasplatte für doppelseitige Malereien so an, dass die Zeichnung nicht mit Fäden befestigt werden muss (Abb. 23). Sie wird lose in passgenaue Passepartouts eingefügt. Eine Seite liegt auf der Plexiglasplatte auf, die andere wird durch eine an den Rändern etwas überstehende Melinexfolie gesichert.

### 4.1.3 Thread matting

CLARKSON veröffentlichte 1987 einen Artikel über eine neue Methode<sup>60</sup>, mit der Pergamentblätter und -fragmente um den Rand herum mit Fäden zwischen Passepartouts unter leichter Spannung aufgehängt werden.<sup>61</sup> Die Methode beruht auf der Idee der gegengleichen Bewegung von Pergament und Garn bei Feuchtigkeitsänderungen. Die gedrehten Fasern des Garns dehnen sich bei Feuchtigkeitsaufnahme aus und verkürzen die Gesamtlänge des Garns. Somit können die Garnfäden die Expansionsbewegung des Pergamentes ausgleichen ohne ihre unterstützende Funktion zu verlieren. Im umgekehrten Fall der

---

<sup>58</sup> Vgl. KOSEK 2009, S. 41 ff.

<sup>59</sup> Vgl. GILES 2011.

<sup>60</sup> Thread matting: Fadenaufhängung (Übers. nach PICKWOOD 1992, S. 85).

<sup>61</sup> Vgl. CLARKSON 1987.

## 4 Montage der Handschriftenfragmente

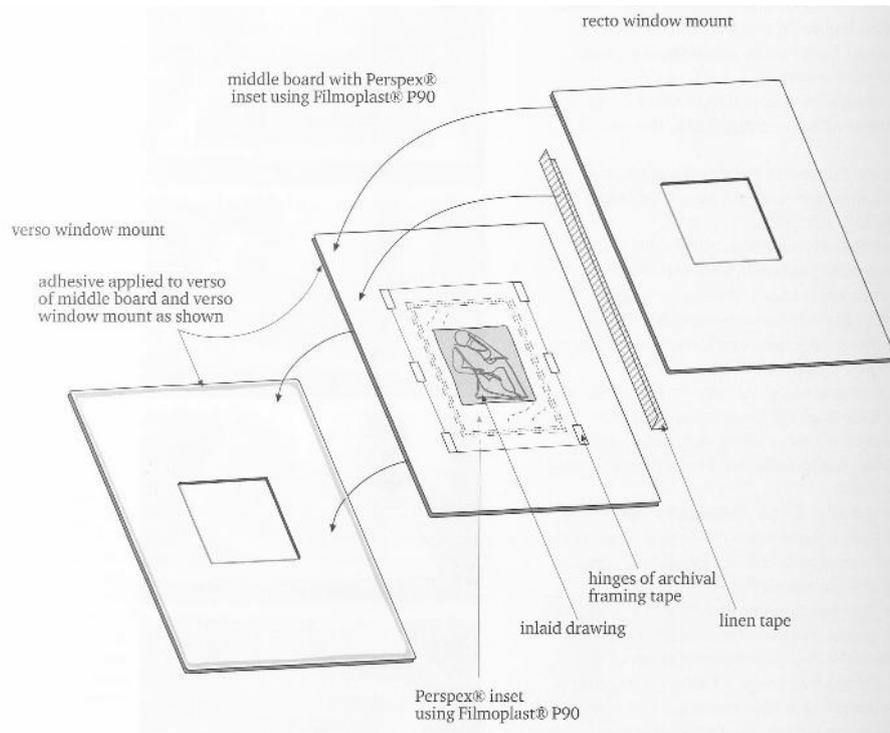


Abb. 21: Schematischer Aufbau des „Perspex verso mount“ (aus KOSEK 2009, S.42)

Feuchtigkeitsabnahme geben die Fäden der Kontraktion des Pergaments nach. Der Erfolg ist abhängig von der gleichmäßigen Verteilung von Kontraktion und Expansion über das gesamte Blatt. Für eventuell auftretende größere Verwerfungen bei unkontrollierten Klimaschwankungen weist jeder Faden eine Sollbruchstelle auf, die schwächer als die schwächste Stelle im Pergament ist.

Für die Durchführung der Montage wird das Pergament in einem stabilen Klima, bei etwa 2–3 % höherer Luftfeuchtigkeit als bei der späteren Aufbewahrung, leicht beschwert plan gehalten. Je nach Beweglichkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Größe des Pergamentes und der Bewegung des Leingarns, die wiederum vom Grad der Drehung und seiner Feinheit abhängt, wird die Länge jedes einzelnen Fadens bestimmt. Als grober Richtwert wird die Fadenlänge von 9–11 cm für ein Blatt der Größe 15 auf 20 cm genannt. Die Fäden werden an ihren Enden aufgefächert und in Abständen von etwa 1,3 bis 1,9 cm mit Kleister auf dem Pergament befestigt. Diese geringe Stabilität macht die Enden zur Sollbruchstelle, sollte sich das Pergament bei hoher Trockenheit stärker zusammenziehen. Das andere Ende der Fäden wird auf einem in der Dicke dem Pergament angemessenen Passepartoutkarton mit PVA verklebt. Eine ausreichende Länge des Fadens muss unverklebt bleiben, um Bewegung zu gewährleisten. Die Fäden werden mit einem zweiten Passepartoutkarton überklebt. Ein Vorder- und Rückdeckel schützen das Pergament bei der Aufbewahrung und können für Ausstellungen umgeklappt werden.

### 4.1.4 Reverse Thread Matt

PICKWOAD<sup>62</sup> variierte CLARKSONS Montagemethode des „Thread Matting“ für Pergamentblätter, deren bereits existierender Rahmen weiterverwendet werden soll. Die auf dem Pergament angeklebten Fäden werden beim „Reverse Thread Matt“<sup>63</sup> um ein angefertigtes Trägerbrett gespannt und in der Mitte der

<sup>62</sup> Vgl. PICKWOAD 1992.

<sup>63</sup> Umgekehrte Fadenaufhängung (Übers. nach PICKWOAD 1992, S. 85).

## 4 Montage der Handschriftenfragmente

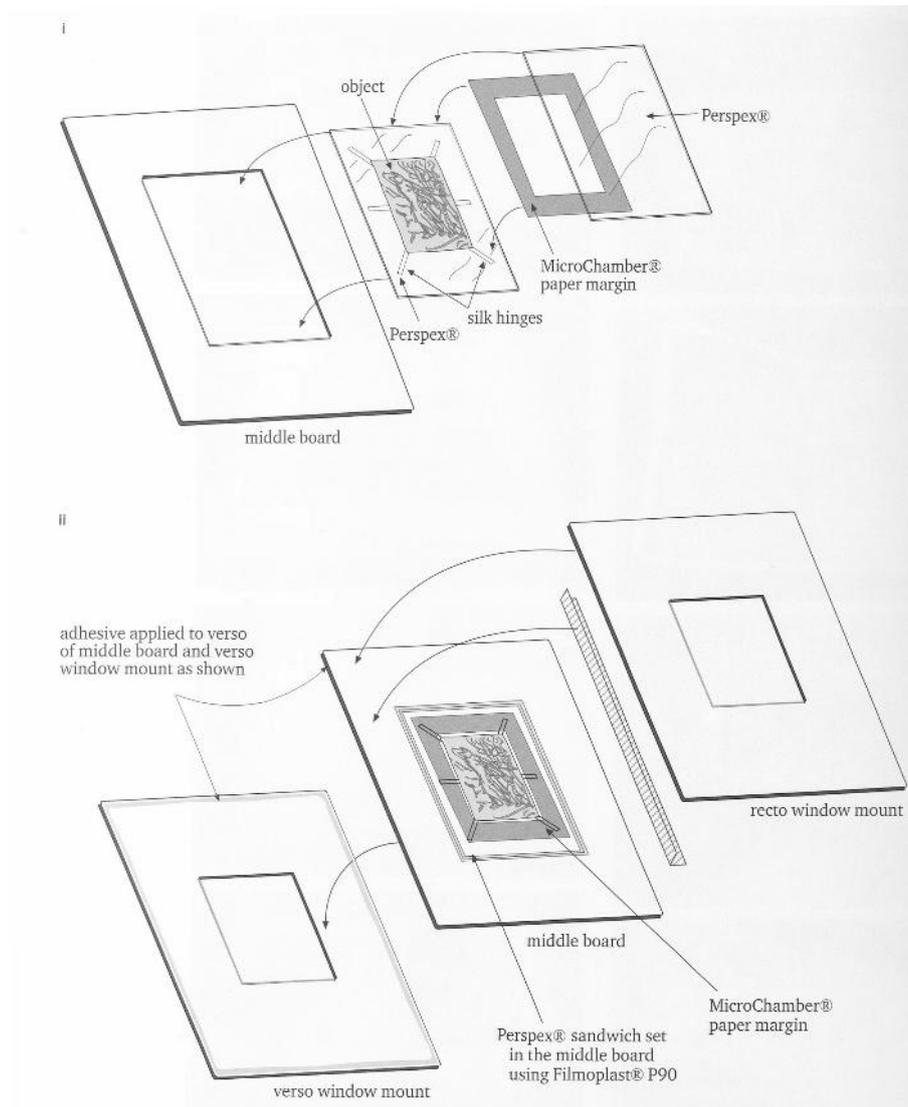


Abb. 22: Schematischer Aufbau des „Perspex sandwich mount“ (aus KOSEK 2009, S. 46)

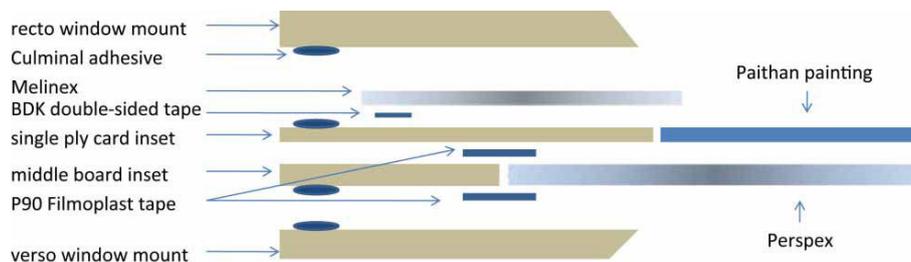


Abb. 23: Schnitt durch den schematischen Aufbau der Montage nach GILES (aus GILES 2011, S. 212)

Rückseite befestigt. Die Maße des Rahmens müssen somit nicht mehr mindestens doppelt so groß wie die des Pergaments sein. Die Rückseite des Pergaments kann allerdings nicht betrachtet werden.

### 4.1.5 Aufhängung zwischen Fäden

Eine Möglichkeit der Aufbewahrung zweiseitig beschriebener stark deformierter Pergamentblätter ohne vorherige Planlegung oder Verwendung von Klebstoffen stellte KONSTANTINIDOU vor.<sup>64</sup> Das Pergamentblatt wird in einem Schaumstoffrahmen aus Plastazote<sup>®</sup> mit gespannten Leinenfäden an seiner Position gehalten. Der dem Pergament farblich angepasste Faden wird im Schaumstoff befestigt und an mehreren Rändern des Pergaments auf Ober- und Unterseite entlang geführt. Kleine Knoten auf den Fäden an den Pergamenträndern verhindern ein Verschieben des Blattes. Zur Benutzung kann eine Abdeckung mit einem Gitter aus Nylon verwendet werden.

### 4.1.6 Pergamentangießverfahren

Eine Methode, mehrere Fragmente zusammen zu montieren und den Charakter einer Blattseite wiederherzustellen, ist das Angießen des Pergaments mit einer Ergänzungsmasse. Diese wird aus destilliertem Wasser, Ethanol oder Isopropanol, dispergierten Pergament- oder Zellulosefasern, Pergamentleim und Desinfektionsmittel hergestellt und kann an das originale Pergament in Farbe, Dichte, Dicke und Transparenz angeglichen werden. Die Bewegungseigenschaften können ebenfalls dem Originalmaterial angepasst werden. Die Durchführung erfolgt in mehreren Aufgüssen auf einem Saugtisch. Falls nicht direkt an das Original angegossen werden soll, kann für diesen Schritt eine Maske verwendet werden. ÁDÁM berichtete 2003 von der Ergänzung zusammengehöriger Pergamentfragmente dreier Briefe mithilfe dieser Methode zu Gesamtblättern.<sup>65</sup> Bei einem Teil der Fragmente handelte es sich um Streifen, die wie die vorliegenden zur Verstärkung der Lagenmitten eines Codex gedient hatten. Die Behandlung wurde hier stellenweise durch Kaschierung mit Goldschlägerhaut und eine hauchdünne Besprühung mit Pergamentleim ergänzt.

Ein Gesamtblatt kann ebenfalls hergestellt werden, wenn statt der Ergänzungsmasse Japanpapier verwendet wird. Aus diesem werden die Stellen herausgeschnitten, an denen die Fragmente positioniert werden. Überlappende Fasern werden auf den Fragmenten verklebt.

## 4.2 Diskussion

Die Fragmente im Buch zu belassen, zeigt deutlich ihre Zugehörigkeit. Beim Wiedereinheften bleibt die ursprüngliche Einbandtechnik des Codex erhalten und nachvollziehbar. Sollten jedoch weitere zugehörige Fragmente in anderen Bänden gefunden werden, können die zuvor fotografierten Fragmente nur digital rekonstruiert werden. Eine spätere Rekonstruktion im Original ist beim losen Einlegen in einen Umschlag im Buch möglich. Die ursprüngliche einbandtechnische Funktion der Fragmente erschließt sich jedoch nicht problemlos. Einzelne Fragmente können entnommen werden und abhanden kommen. Dies wird durch ein Anheften oder Einkleben mit Papierflügeln verhindert. Bei beiden Methoden kann die Rückseite der Fragmente angesehen werden. Die Fragmente werden dadurch jedoch einzeln präsen-

---

<sup>64</sup> Vgl. KONSTANTINIDOU 2014.

<sup>65</sup> Vgl. ÁDÁM 2003.

tiert. Ihre ursprüngliche Position und Funktion als Einbandmaterial kann nicht nachvollzogen werden. Die Zusammengehörigkeit mit dem Codex bleibt erhalten.

Die Aufbewahrung zwischen Glas, Plexiglas oder Folien ermöglicht eine beidseitige Betrachtung, ohne die Fragmente berühren zu müssen. Die Fragmente sind im Inneren geschützt. Es muss jedoch die Bruchgefahr von Glas und die statische Aufladung von Plexiglas beachtet werden. Bei pudrigen Malschichten oder fortgeschrittener Tintenkorrosion ist ein Mindestabstand erforderlich. Die mögliche Bildung eines Mikroklimas und im ungünstigsten Falle von Kondenswasser muss ebenfalls stets im Blick behalten werden. Luftaustausch ohne den Eintritt von Staub muss deshalb möglich sein. Gleiches gilt für eine Aufbewahrung von meist kleineren Fragmenten in Folientaschen.

Für die Aufbewahrung in Mappen muss kein Klebstoff verwendet werden. Wird das Fragment lose eingelegt, kann es sich verschieben. Eine berührungslose Betrachtung von beiden Seiten ist nicht möglich. Die Befestigung mit Fälzen ermöglicht eine sichere Montage. Die Verwendung von Klebstoff ist hierfür jedoch Voraussetzung. GILES Variante der klebstofflosen Befestigung eignet sich lediglich für eine horizontale Lagerung. Durch die passgenaue Anfertigung kann sich das Fragment nicht verschieben.

Die Methode des „Thread Matting“ berücksichtigt besonders die natürliche Bewegung des Pergaments. Der Erfolg hängt sehr stark von der Art der Ausführung ab. Sie ist lediglich für Blätter von ausreichender Stabilität möglich. Für Schwankungen der Luftfeuchtigkeit bis zu 10 % können die Fäden die Bewegung des Pergaments gut ausgleichen. Für Umgebungen mit instabilerem Klima ist die Methode nicht geeignet. Die Montage eignet sich vor allem für Pergamentblätter, die die Maße 25 auf 15 cm nicht überschreiten. Es werden jedoch hierfür bereits sehr große Rahmen benötigt, was insbesondere die Lagerung erschwert.<sup>66</sup> Der „Reverse Thread Matt“ benötigt keinen großen Rahmen, die Rückseite ist jedoch nicht mehr zugänglich. Beide Methoden können nur für einzelne Fragmente und nicht zum Zusammenfügen mehrerer Fragmente angewendet werden. Die Fragmente müssen vorkonditioniert werden, um bis zu einem gewissen Grad plan gelegt werden zu können. Für stark deformierte Blätter kann dies einen risikoreichen Eingriff bedeuten.

Die Befestigung zwischen gespannten Fäden hält den Eingriff am Objekt selbst minimal und ermöglicht ebenfalls Bewegungen des Pergaments. Klebstoff muss hier nicht verwendet werden. Die Methode eignet sich ebenfalls lediglich für einzelne Fragmente und ist erst ab einer gewissen Größe sinnvoll. Die Fäden verlaufen möglicherweise über beschriebene Stellen des Fragments, um genügend Halt zu bieten. Das Fragment kann beidseitig betrachtet werden und die beschrifteten oder bemalten Seiten liegen nicht auf. Es fehlt jedoch eine ganzflächige Unterstützung.

Das Pergamentangießverfahren eignet sich zum Zusammenfügen mehrerer, auch kleinerer Fragmente. Die manuelle Ausführung in mehreren Aufgüssen ermöglicht einen gezielten Auftrag der Ergänzungsmaße in stufenfreiem Übergang zwischen Original- und Ergänzungsmaterial und hilft, Spannungen zwischen den verschiedenen Materialien klein zu halten. Das Ergebnis ist ein stabiles Gesamtblatt, das Flexibilität bis zu einem gewissen Grad bei gleichzeitiger Stabilität zeigt. Die Methode ist auch für größere Fehlstellen geeignet. Die Eigenschaften des Ergänzungsmaterials können eingestellt werden. Es neigt demnach nicht zu Spannungen wie natürliches Pergament.<sup>67</sup> Die Fragmente müssen im Vorfeld vollkommen plan liegen. Die Ränder werden jedoch mindestens einseitig leicht überdeckt, um eine gute Verbindung erreichen zu können. Ein Zufügen später aufgefundenener Fragmente ist nicht möglich.

---

<sup>66</sup> Für die Montage von Pergamentblättern der Maße 60 auf 90 cm, die CLARKSON beschreibt, muss die Größe des Rahmens etwa 12 auf 18 m betragen! (Vgl. PICKWOD 1992, Anm. 2, S. 84).

<sup>67</sup> Eine Ergänzung mit Pergament würde unkontrollierbare Verwerfungen hervorrufen.

### 4.3 Konzeption zur Neumontage der Handschriftenfragmente

Ein Konzept zur Montage der vorliegenden Fragmente musste sowohl für die Falzstreifen als auch für die ganzseitigen Fragmente entwickelt werden. Eine Zusammenstellung der Anforderungen für die Aufbewahrung und Benutzung half dabei, Montagemöglichkeiten auszuschließen und zu einem Rohkonzept zu gelangen, das dann noch weiter verfeinert wurde.

Die zukünftige Aufbewahrung der vorliegenden Handschrift ist hauptsächlich für eine Lagerung im Magazin mit gelegentlicher Benutzung durch Besucher gedacht. Bei der Einsichtnahme soll eine sichere Handhabung der Pergamentfragmente möglich sein. Wichtig ist, dass die ursprüngliche Form des Doppelblattes deutlich erkennbar ist. Die Blätter sollen geblättert werden können. Bei den Falzstreifen soll auch deren Position innerhalb eines Blattes erkennbar sein. Eine vereinzelt Aufbewahrung und eine Montage mit Fälzen schließen sich dadurch aus. Die Fragmente sollen beim Blättern möglichst wenig berührt werden. Es sollen Recto- und Versoseite der Fragmente sichtbar sein. Möglichst wenig von den Fragmenten soll durch das Montagematerial verdeckt werden. Die Handschrift soll nach der Montage digitalisiert werden können. Die Pergamentfragmente sollen nicht mehr als etwa 90 Grad geöffnet werden. Ein Einrahmen zwischen Glas oder Plexiglas schließt sich dadurch aus. Dies betrifft auch die Methoden der Fadenaufhängung, wofür die Fragmente plan vorliegen müssen. Die besonders an den Heftlöchern geringe Stabilität der Pergamentstreifen erfordert eine Lösung, bei der das Pergament nicht stark mechanisch belastet wird. Dies schließt ein Spannen, wie es CLARKSON beschreibt, aus. Montagethoden, die eine Vorkonditionierung erfordern, werden auf Grund der Eisengallustinte und den bereits sichtbaren Auswirkungen des Tintenfraßes ausgeschlossen. Dies betrifft unter anderem das Pergamentangießverfahren. Eine gewisse Bewegungsfreiheit für das Pergament bei Klimaschwankungen soll möglich sein. Eine Verwendung von archivbeständigem Material ist erforderlich. Materialien aus Kunststoff sollen möglichst vermieden werden. Negative Auswirkungen des Kunststoffes auf die Handschrift können nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Für die Montage der Falzstreifen wurden mehrere Dummies nach diesen Vorgaben konstruiert und beurteilt.

Grundüberlegung, um die Streifen umblättern zu können, war eine Befestigung am ursprünglichen Falz mithilfe eines Heftfadens. Heftfaden aus Leinen, wie er seit Jahrhunderten zum Binden von Büchern verwendet wird, bietet auch in dünner Ausführung genügend Stabilität. Die Verwendung eines Seidenfadens wurde ebenfalls in Betracht gezogen. Dessen Elastizität könnte sich bei der Befestigung der Streifen als positiv beim Bewegen der montierten Streifen erweisen. Bei einem Nachlassen der Elastizität durch mehrfache Benutzung wären die Streifen jedoch nicht mehr ausreichend befestigt. Ein Ausdünnen oder Durchtrennen des Seidenfadens an scharfen Pergamenträndern wurde ebenfalls befürchtet. Eine farbliche Anpassung beider Materialien ist möglich.

In dieser Arbeit wurden verschiedene Hefttechniken getestet und bewertet. Ein Umschlingen der Streifen erwies sich als zu instabil, da die Streifen sich zu weit verschieben konnten. Viele der Pergamentstreifen weisen im Falz ein Heftloch auf, das zur Befestigung verwendet werden kann. Ist das Heftloch nicht direkt im Falz, lässt sich der Streifen lediglich umschlingen.

Ein stabiler Umschlag aus archivbeständigem Autographenkarton dient als Schutz von außen und verhindert eine mechanische Beschädigung der Streifen. Ein Abstand an allen Rändern von mehreren Zentimetern ist Voraussetzung dafür, dass die Fragmente beim Aufklappen nicht versehentlich berührt werden. Es wurde ein Abstand von 3 cm gewählt. Ein breiterer Rücken gibt den Fragmenten im Falz mehr Raum. Für die Streifen erwies sich eine Breite von 5 mm als ausreichend. Es ist möglich, alle drei Doppelblätter

in einem Umschlag mit ausreichend breitem Rücken in ihrer rekonstruierten Reihenfolge zu montieren. Blatt 10/11 läge einzeln, die Blätter 12/15 und 13/14 würden ineinander liegend montiert. Die Montage aller Fragmente in einem Umschlag kann jedoch nicht problemlos ausgeführt werden. Auf Grund der vielen Zwischenpapiere erschließt sich dem Betrachter darüber hinaus die Lagenzusammensetzung nicht auf den ersten Blick. Die Reihenfolge entspricht zudem nicht der in der ursprünglichen Handschrift. Auch wenn Blatt 12/15 und Blatt 13/14 aus einer Lage stammen, fehlen mehrere Doppelblätter zwischen ihnen. Es empfiehlt sich daher, jedes aus den Falzstreifen zusammengesetzte Doppelblatt einzeln in einem Umschlag zu montieren. Die relative Reihenfolge der Blätter kann bei der Digitalisierung hergestellt werden. Als Blätterhilfe der Fragmente bietet sich das Einnähen von Schutzpapieren an, die die Streifen von beiden Seiten umgeben.<sup>68</sup> Um beim Blättern lediglich das Schutzpapier und nicht die Fragmente zu berühren, muss dieses in den Maßen des Umschlages zugeschnitten werden. Es unterstützt die Fragmente vollständig beim Umlegen der Seiten. Bei einer Öffnung der Mappe von 90 Grad liegen die Streifen plan auf. Eine Befestigung der freien Enden ist deshalb nicht mehr nötig.

Um den Blattcharakter und die Position der Fragmente darauf zu erhalten, werden Leerzeilen aus angefasertem Papier eingefügt. Dies hat keine Laufrichtung und verändert sich deshalb nicht wesentlich bei Klimaschwankungen. Das Papier wird der Farbe und Dicke des Pergaments entsprechend gewählt. Es fügt sich somit zwischen die Pergamentstreifen ein und verhält sich beim Blättern wie diese. Es kann nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass die fehlenden Teile der Blätter ebenfalls zu schmalen Streifen zerschnitten wurden. Für größere Fehlstellen, die bei der Aufbewahrung von 1978 aus einzelnen Streifen gefertigt wurden, kann deshalb ein zusammenhängendes Stück Papier miteingehftet werden. Die Pergamentstreifen benötigen mehrere Millimeter Abstand zueinander, um Reibung zwischen ihnen zu verhindern. Die Gesamtblatthöhe wird um den Abstand der Streifen vergrößert. Die aus den Streifen zusammengesetzten Blätter haben demnach nicht die gleiche Höhe wie die ganzseitigen Fragmente. Da die exakte Größe der fehlenden Zwischenstreifen nicht bekannt ist, wird ein Mittelwert (1,45 cm) aus den Pergamentstreifen verwendet. Somit wird bei Blatt 10/11 unter Berücksichtigung der Zwischenstreifen und der Sicherheitsabstände eine Höhe von 24,5 cm erreicht. Die Höhe der ganzseitigen Fragmente beträgt in etwa 21 cm. Um diese Höhe zu erreichen, wären die Ergänzungsstreifen so schmal, dass sie in sich nicht stabil genug wären.

Die ganzseitigen Fragmente werden nach der gleichen Methode montiert. Auch sie zeigen Heftlöcher. Um ein berührungloses Umblättern gewährleisten zu können, werden sie ebenfalls zwischen Schutzpapieren in jeweils einem Umschlag montiert. Lediglich das Einzelblatt (Blatt 1) kann nicht geheftet werden. Es wird ebenfalls zwischen Schutzpapier gelegt, das wiederum in einer Mappe montiert wird.

### Zusammenfassung

Die Falzstreifen werden je Doppelblatt in einem Umschlag aus archivbeständigem Karton<sup>69</sup> montiert (Abb. 24).

Dieser bietet Schutz gegen mechanische Einwirkungen von außen und eine Unterstützung der Fragmente beim Öffnen. Genügend Abstand zu den Rändern der Fragmente ermöglicht eine sichere Handhabung. Ein breiterer Rücken des Umschlages gibt den Fragmenten im Falzbereich mehr Platz. Die Streifen

---

<sup>68</sup> Vgl. hierzu die Aufbewahrung der tintenfraßgeschädigten Handschriften aus dem Nachlass von Carl Friedrich von Savigny ([http://archiv.ub.uni-marburg.de/es/2007/0005/pdf/Ott\\_Penz\\_A4.pdf](http://archiv.ub.uni-marburg.de/es/2007/0005/pdf/Ott_Penz_A4.pdf) (zuletzt überprüft am 20.07.2014)).

<sup>69</sup> Autographenkarton 300 g/m<sup>2</sup>, Nadel-/ Laubholz Zellstoff, Gräserzellstoff, pH 7,3.

## 4 Montage der Handschriftenfragmente

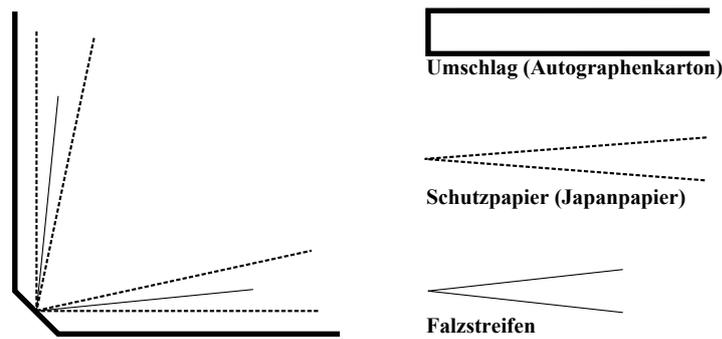


Abb. 24: Schematische Darstellung der Umschlagkonstruktion zur Montage der Falzstreifen

werden im Falz mit einem Leinenfaden in der Mitte des Umschlagrückens eingehftet. Somit wird möglichst wenig der Fragmente verdeckt und es besteht die Möglichkeit zu blättern. Wo bereits Heftlöcher im Falz vorhanden sind, werden diese für eine stabile Befestigung genutzt. Streifen, an denen dies nicht möglich ist, werden lediglich umschlungen. Zwei Japanpapiere<sup>70</sup> werden als Blätterhilfe von beiden Seiten der Fragmente mit eingehftet. Diese sind in der Größe des Umschlages zugeschnitten und ermöglichen ein berührungsloses Umlegen der Seiten. Die ganzflächige Unterstützung hält mechanische Belastungen möglichst gering. Nicht vorhandene Streifen werden durch Leerzeilen aus angefasertem Papier in entsprechender Farbe und Flexibilität ersetzt. Ihre Breite entspricht einem Mittelwert der vorhandenen Pergamentstreifen. Der Blattcharakter wird somit deutlich. Fehlen mehrere Streifen untereinander, werden diese Leerzeilen zu einem Block zusammengefasst. Da die Enden der Fragmente nicht befestigt werden, ist ein größerer Abstand zwischen den Streifen nötig, als er bei der Montage 1978 eingehalten wurde.

Eine Textzeile, die sich über zwei direkt zusammengehörige Streifen erstreckt, kann durch den Sicherheitsabstand nicht ohne Weiteres gelesen werden. Ein passgenaues Zusammenfügen der Streifen wäre jedoch ebenfalls nicht möglich, da sich die Fragmente im Laufe der Zeit unterschiedlich verformt haben.

Die ganzseitigen Fragmente werden nach der gleichen Methode montiert. Blatt 1 wird zwischen Schutzblätter gelegt, welche in einer Mappe befestigt werden.

<sup>70</sup> Japanpapier K 25 aus 100% Kozofasern, 25 g/m<sup>2</sup>, pH 7,8.

## 5 Durchführung der Neumontage der Handschriftenfragmente

Die in Kapitel 4.3 beschriebene Montagemöglichkeit wurde an einem Doppelblatt (Blatt 10/11) beispielhaft ausgeführt. An diesem Blatt werden nur einzelne Leerzeilen aus Papier zwischen die Pergamentstreifen eingefügt. Es muss demnach die Maximalanzahl an Sicherheitsabständen mit einberechnet werden. Die erreichte Höhe gilt dann als maximale Blatthöhe für die anderen aus Streifen zusammengefügte Doppelblätter.

Der Neumontage gingen eine Entfernung der Kunststoffolie und Konservierungsmaßnahmen an den Pergamentstreifen voraus.

### 5.1 Delaminierung

Um Analysen an Pergament und Schreibstoffen vornehmen zu können, wurde die Folie von allen Doppelblättern zuerst einseitig abgenommen. Bei den Blättern 10/11 und 12/15 war dies die äußere Folie. Bei Blatt 13/14 wurde die innere Folie abgenommen. Bei Abnahme der äußeren Folie wäre das Pergament durch eine zu geringe Anzahl an Laminierungspunkten an der inneren Folie fixiert und die Pergamentstreifen somit nicht ausreichend gesichert gewesen. Hierzu wurden die verschweißten Ränder in sicherem Abstand zum Pergament abgeschnitten. Um eine spätere und kontrolliertere Abnahme der Klebepunkte zu gewährleisten, wurden sie auf dem Pergament belassen. Mit einer Schere wurde um sie in einem Abstand von mehreren Millimetern herumgeschnitten. Eine Lage aus Viledon und Archivkarton wurde mithilfe eines Teflonfalzbeines zwischen Pergament und Folie eingeführt und sorgte für eine sicherere Führung der Schere. Die Laminierungspunkte wurden unter dem Mikroskop mit Skalpell und Pinzette reduziert (Abb. 25).

Zuerst wurde die PET-Folie mit der Pinzette abgezogen. Ein Teil des PE ließ sich in diesem Zuge mit ablösen. Das restliche PE wurde mit der Spitze des Skalpells von den Rändern nach innen geschoben und mit der Pinzette vom Pergament abgezogen werden, ohne dass das Pergament hierbei berührt wurde. Im Streiflicht ließen sich die Kunststoffreste von Fasern des Pergaments unterscheiden. Mit kleinen Stücken von Crepe Rubber Cement Pickup, konnten letzte Reste des PE, die keine sehr starke Haftung zum Pergament hatten, entfernt werden. Dies wurde ebenfalls mit einer Pinzette und wenig Druck auf das Pergament ausgeführt. An Punkten, die sich auf der Schrift befanden, konnte das PE dort, wo die Tinte eine stärkere Verbindung zur Folie als zum Pergament aufwies, lediglich reduziert werden (Abb. 26). In wenigen Fällen rechtfertigte ein Minimalverlust von Tintenpartikeln die Abnahme der gesamten PE-Schicht.

War das Pergament unter einem Laminierungspunkt nicht sehr stabil wie beispielsweise beim mittleren Falz oder war die Haftung zu stark, konnte die PE-Schicht lediglich geringfügig reduziert werden. Bei Blatt 10/11 wurde anschließend auch die innere Folie abgenommen. Das Einzelblatt (Blatt 1) konnte

## 5 Durchführung der Neumontage der Handschriftenfragmente



Abb. 25: Entfernung eines Laminierungspunktes in mehreren Schritten

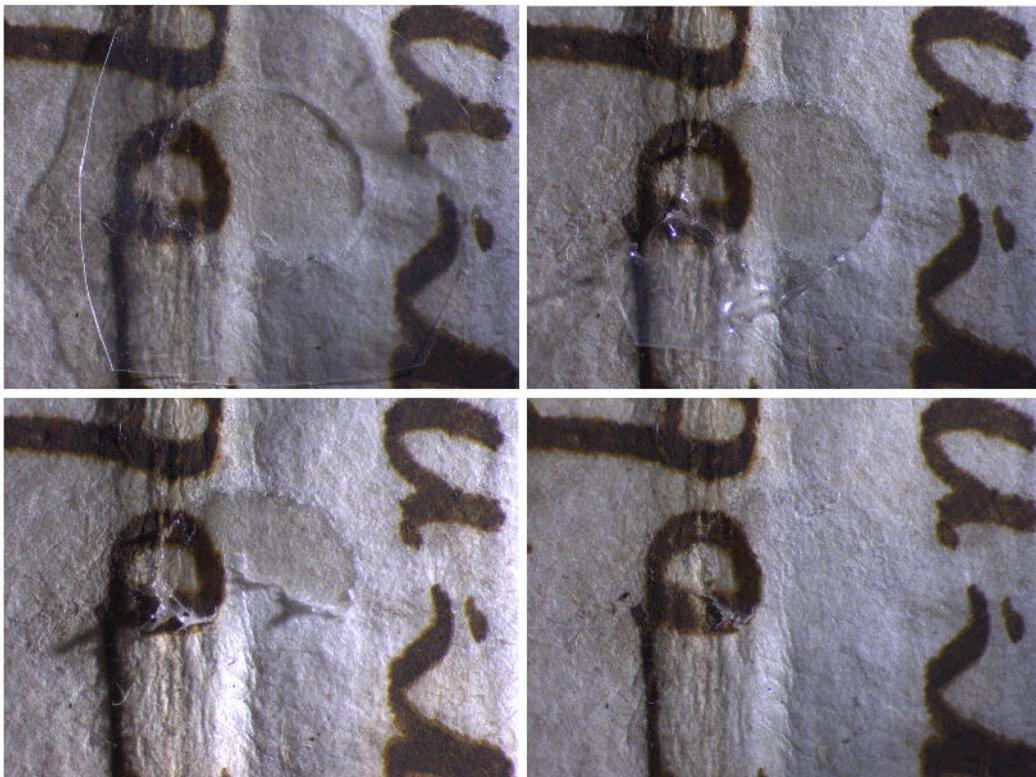


Abb. 26: Entfernung eines Laminierungspunktes unter Aussparung der Tinte

vollständig von den Folien befreit werden. Die Laminierungspunkte waren lediglich an den Rändern des Pergaments angebracht worden und erfüllten ihre Aufgabe der Fixierung nicht mehr. Das Blatt wird zwischen einem Viledonvlies aufbewahrt.

### 5.2 Konservierungsmaßnahmen

Für die gewählte Methode der Montierung im ursprünglichen Falz mussten die gebrochenen Streifen an fünf Bruchstellen wieder verbunden werden.<sup>71</sup> Dies wurde mit Stegen aus angefasertem Pergament und 10%igem Hausenblasenleim durchgeführt.<sup>72</sup> Angefasertes Pergament wird aus aufgeschlossenen Kollagenfasern hergestellt, die durch Formaldehyd vernetzt werden. Die hieraus gewonnene Suspension wird am Saugtisch mehrfach aufgeschüttet. Die Grundfarbe der Suspension kann eingestellt werden, so dass ein späteres Nachretuschieren unnötig sein kann. Das angefaserte Pergament zeigt gute Vernetzungseigenschaften und damit ausreichende Festigkeit bei geringer Stärke. Es reagiert zudem auf Klimaeinflüsse, wie beispielsweise Feuchtigkeit, mit ähnlichen Dimensionsveränderungen wie Pergament. Angefasertes Pergament wird im IBR hergestellt und lag bereits zur Verwendung vor.

Zur Befestigung von losen Stücken eines Streifens wurden am oberen und unteren Rand des Heftlochs Stege aus dem beschriebenen Material gesetzt (Abb.27). In einigen Fällen war eine einseitige Verbindung ausreichend. Wo dies nicht der Fall war, wurde recto und verso eine Verbindung hergestellt.

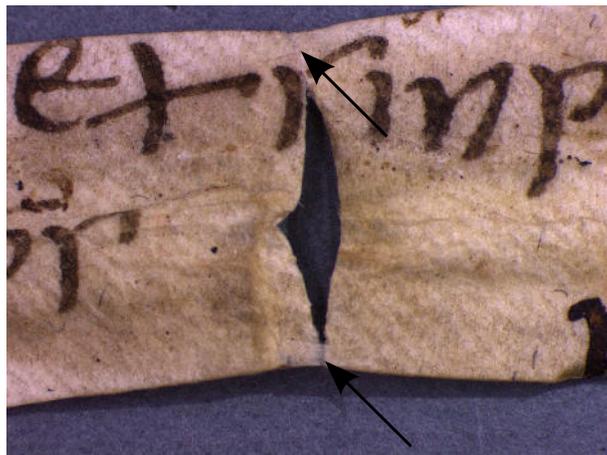


Abb. 27: Zwei aus angefasertem Japanpapier an den Rändern gesetzte horizontale Stege zur Verbindung eines losen Stückes von Streifen Nr. 7 (Blatt 11r)

Aus dem angefaserten Pergament wurden kleine Riegel zugeschnitten, die etwa 1 mm breit und 3–4 mm lang waren. Diese wurden mit Hausenblasenleim bestrichen, mit der Pinzette auf die zu verbindenden Streifen gelegt und mit einem Teflonfalzbein angestrichen. Mit einem darauf liegenden Viledonvlies wurde der Riegel angedrückt, bis die Haftung von ausreichender Stärke war. Ein unter der Klebestelle liegendes Vlies verhinderte ein eventuelles Ankleben an der Unterlage. Eine Beschwerung der Streifen mit Bleischlangen erleichterte das Aufsetzen der Stege.

<sup>71</sup> Vgl. hierzu die eingezeichneten Brüche in der Kartierung.

<sup>72</sup> Die Verwendung von Japanpapier und Kleister ist ebenfalls denkbar. Die Stabilität des Japanpapiers, wie es in der Papierrestauration oft verwendet wird, reicht bei dickerem Pergament jedoch oft nicht aus. In einer dem Pergament entsprechenden Stärke wird es in der Papierrestauration eher nicht verwendet. Eine Herstellung für Einzelfälle ist unverhältnismäßig aufwändig.

## 5 Durchführung der Neumontage der Handschriftenfragmente

Das lose Stück von Streifen Nr. 7, das bei der Restaurierung 1978 verkehrt herum befestigt worden war, wurde nun so befestigt, dass die Textzeilen zu lesen sind. Da die Anschlüsse am unteren Rand nicht passend waren, wurde zuerst eine kleine umgeknickte Ecke ausgefaltet. Diese war durch den zuvor hierauf gesetzten Laminierungspunkt mit dem Pergament darunter verklebt. Zwischen Folien wurde mithilfe einer Kompresse aus Gore Tex<sup>®</sup> und eines gefeuchteten Löschkartons unter leichter Beschwerung die Ecke gefeuchtet. Nach zehn Minuten ließ sich die Verklebung der Ecke lösen. Nach weiteren zehn Minuten, in denen lediglich der Rand des Knicks gefeuchtet wurde, ließ sich die Ecke vollständig umlegen und beschwert trocknen. Da auch nach Auslegen der Ecke keine formschlüssige Verbindung erreicht werden konnte, wurde mit einer Brücke gearbeitet.

Bei Verklebungen am Falz wurden Stege an der Innenseite gesetzt. Sie funktionieren wie Scharniere und die Pergamentränder reiben nicht aneinander. Eine einseitige Verklebung reichte aus.

Streifen Nr. 4 wurde nach dieser Art am Falz wieder zusammengefügt. Unter dem Mikroskop zeigten sich die zusammengefügt Stellen als zusammengehörig. Da sich der Streifen beim Zuklappen am gesetzten Steg, der schwächsten Stelle, zusammenlegte, lagen die beiden Enden des Streifens nicht übereinander. Um den Streifen gerade falten zu können, wurde er dort vorgefeuchtet, wo der ursprüngliche Falz ein gerades Aufeinanderlegen der beiden Enden gewährleisten konnte. Das durch die Feuchtigkeit flexibilisierte Pergament ließ sich dann einige Millimeter neben dem gesetzten Steg falten. Der benötigte Sicherheitsabstand zu den danebenliegenden Streifen konnte somit reduziert werden.

### 5.3 Neumontage

Die Streifen wurden in Sicherheitsabständen von mehreren Millimetern angeordnet. Alle für die Heftung benötigten Löcher wurden auf einer Schablone angezeichnet und in Umschlagkarton<sup>73</sup> und Japanpapieren<sup>74</sup> vorgestochen. Mit einem Heftfaden der Stärke 50 wurden die Streifen nacheinander in der Mitte des Umschlagrückens eingehftet. Abbildung 28 zeigt die Fadenführung. Die Fadenenden wurden außen verknotet, nach innen geführt und dort gekürzt. Die Abbildungen 29, 30 und 31 zeigen die fertige Montage.

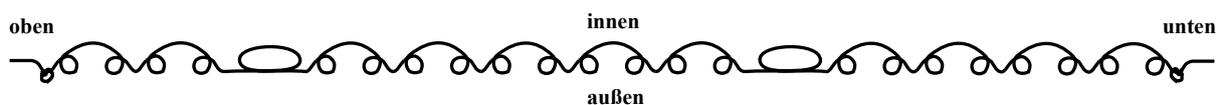


Abb. 28: Schematische Darstellung der Fadenführung bei Montage von Blatt 10/11

<sup>73</sup> Autographenkarton 300 g/m<sup>2</sup>, Nadel-/ Laubholz Zellstoff, Gräserzellstoff, pH 7,3.

<sup>74</sup> Japanpapier K 25 aus 100% Kozofasern, 25 g/m<sup>2</sup>, pH 7,8.



Abb. 29: Die Montage von außen



Abb. 30: Die Montage zwischen Japanpapieren von innen (Blatt 10v/11r)

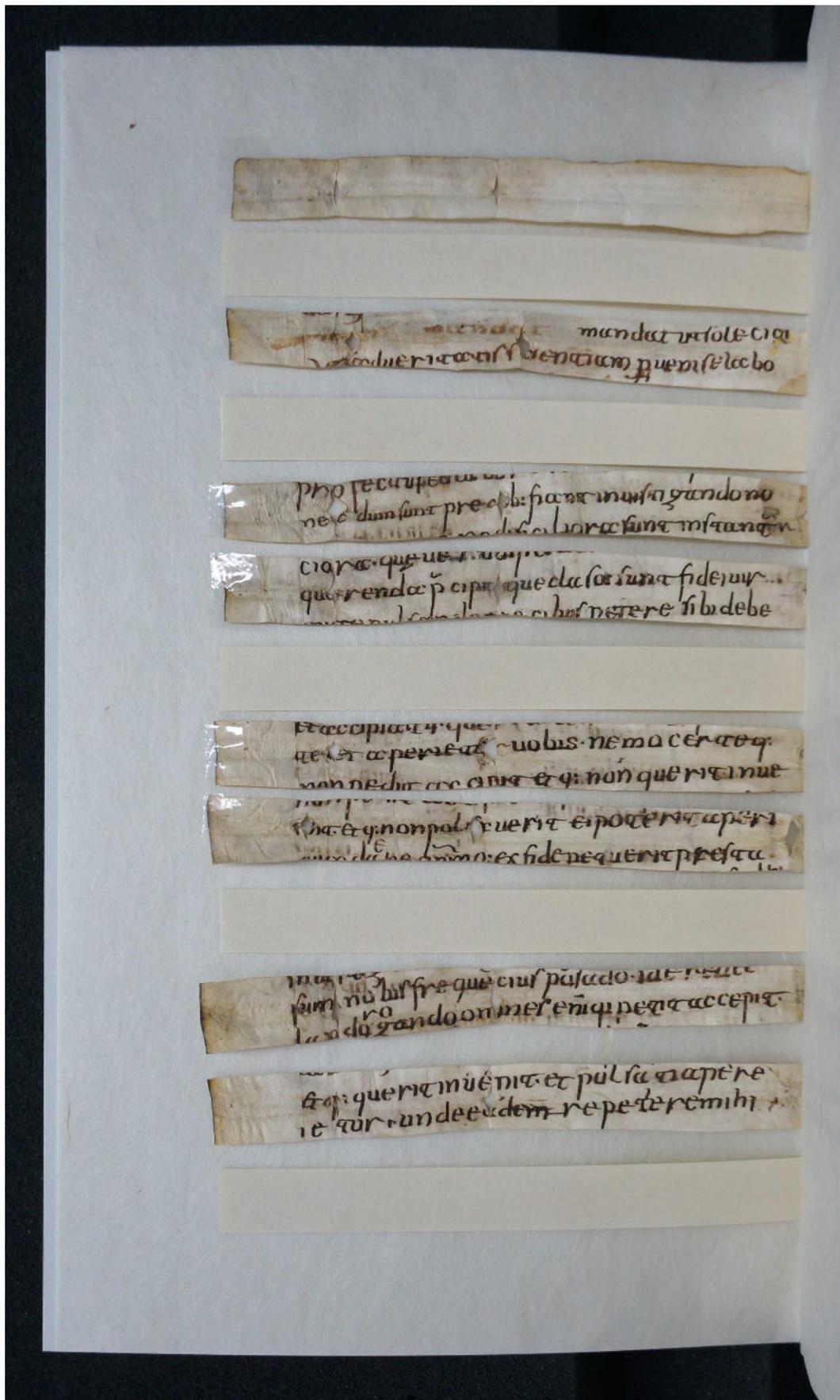


Abb. 31: Durch die Montage ausreichend geschützte Fragmentstreifen von Blatt 10v

## 6 Schlussbetrachtung

Für die Fragmente der lateinischen Pergamenthandschrift „Collectio canonum“ konnte eine geeignete Montagemöglichkeit entwickelt und an Blatt 10/11 beispielhaft ausgeführt werden. In der Literatur beschriebene Möglichkeiten zur Neumontage konnten hierfür nur bedingt herangezogen werden. Eine Abwägung ihrer Vor- und Nachteile zeigte keine optimale Verwendungsmöglichkeit für diese spezifische Aufgabenstellung. Die beschriebenen Lösungsvorschläge sind meist für ganzseitige Fragmente gedacht, die nicht mehr bewegt werden müssen. Die Blätter der vorliegenden Handschrift müssen jedoch geblättert werden können. Die bekannte Methode, Fragmente in einen Umschlag einzuheften, wurde für die speziellen Anforderungen der Benutzung und Aufbewahrung der vorliegenden Handschrift angepasst. Sie ermöglicht eine ungestörte Einsicht des gesamten Blattes bei sicherer Handhabung.

Die geplante Digitalisierung der Fragmente kann im ursprünglichen Zusammenhang der Handschrift stattfinden. Textzeilen, die über zwei Streifen verlaufen, werden durch den Sicherheitsabstand zwischen den Fragmentstreifen nicht verbunden und sind schwer lesbar. Da die Streifen sich im Laufe der Zeit verschieden deformiert haben, ist ein passgenaues Zusammenfügen jedoch nicht überall möglich. Die Sicherung des Materials hatte demnach Vorrang vor der Erleichterung der Lesbarkeit. Hierfür können die Fragmentstreifen digital zusammengesetzt werden.

Die Montagemethode lässt sich für alle Fragmentarten verwenden. Lediglich für Blatt 1 muss sie leicht ergänzt werden.

Die Röntgenfluoreszenzanalyse zeigte sich geeignet zur Bestimmung von Hauptbestandteilen der Tinte und der Farbmittel. Ein sicherer Nachweis von Spuren anderer Elemente konnte jedoch nicht erbracht werden.

Die Bestimmung der Kunststoffe erwies sich aufgrund der bereits vorhandenen Datenbanken mit Vergleichsspektren als einfach und eindeutig.

Es kann weiterhin daran gearbeitet werden, die Methode der Entfernung der Laminierungspunkte zu verbessern. Versuche, die Laminierungspunkte mit einem Ultraschallspatel zu entfernen, wären noch interessant. Die starke Haftung der Tinte am PE darf hierbei jedoch nicht vernachlässigt werden. Die Neumontage der drei Doppelblätter kann jedoch auch ohne deren Entfernung, mit Ausnahme im Falz, stattfinden. Dadurch wird eine sichere Lagerung mit der Möglichkeit zur Einsichtnahme und Digitalisierung der Pergamentfragmente erreicht.

# Literaturverzeichnis

- ÁDÁM 2003                      ÁDÁM, ÁGNES: *Mittelalterliche Pergamentfragmente. Einbandtechnische Verwendung, Umgang bei der Restaurierung und Aufbewahrungsmöglichkeiten*, in: *PapierRestaurierung* Vol. 4 (2003), Nr. 2, S. 15–20
- BISCHOFF 1960                 BISCHOFF, BERNHARD: *Die südostdeutschen Schreibschulen und Bibliotheken in der Karolingerzeit*, Bd. 1: Die bayrischen Diözesen, Wiesbaden 1960
- BRAUN 2003                     BRAUN, DIETRICH: *Erkennen von Kunststoffen. Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln*, Wien 2003
- CAMMANN 2010                 CAMMANN, KARL (Hrsg.): *Instrumentelle Analytische Chemie. Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung*, Heidelberg 2010
- CLARKSON 1987                 CLARKSON, CHRISTOPHER: *Preservation and display of single parchment leaves and fragments*, in: Petherbridge, Guy (Hrsg.): *Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts*, London [u.a.] 1987, S. 201–209
- DOMININGHAUS 1998         DOMININGHAUS, HANS: *Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften*, Berlin, Heidelberg 1998
- GALINSKY 2001                 GALINSKY, EVA: *Kunststoff-Folien in der Papierrestaurierung: 1950–1970; Schwerpunkt Deutschland*, Leipzig 2001
- GILES 2011                     GILES, DAVID: *Re-housing 60 double-sided Indian Paithan paintings*, in: *Journal of the Institute of Conservation* Vol. 34, No. 2 (2011), S. 209–214
- HALM 1878                     HALM, KARL (Hrsg.): *Catalogus codicum manu scriptorum Bibliothecae Regiae Monacensis*, T. 4: *Catalogus codicum latinorum*. Pars 3: Clm 15121–21313, München 1878
- HAUKE/IKAS 2013             HAUKE, HERMANN/IKAS, WOLFGANG-VALENTIN: *Katalog der lateinischen Fragmente der Bayerischen Staatsbibliothek München*, Wiesbaden 2013
- HURNI/ORCEL/TERCIER 2007   HURNI, JEAN-PIERRE/ORCEL, CHRISTIAN/TERCIER, JEAN: *Zu den dendrochronologischen Untersuchungen von Hölzern aus St. Jo-*

- hann in Müstair*, in: Sennhauser, Hans Rudolf (Hrsg.): Müstair, Kloster St. Johann. T. 4: Naturwissenschaftliche und technische Beiträge, Zürich 2007, S. 99–116
- KAISER 2008 KAISER, REINHOLD: *Churrätien im frühen Mittelalter. Ende 5. bis Mitte 10. Jahrhundert*, Basel 2008
- KONSTANTINIDOU 2014 KONSTANTINIDOU, KONSTANTINA: *Hanging by a Thread? A Housing/Display Suggestion for Single Parchment Leaves without the Use of Adhesive*, in: *Journal of Paper Conservation*, Vol. 15 (2014), Nr. 1, S. 24–27
- KOSEK 2009 KOSEK, JOANNA M.: *Conservation mounting for prints and drawings*, London 2009
- MORDEK 1993 MORDEK, HUBERT: *Spätantikes Kirchenrecht in Rätien. Zur Verwandtschaft von Tuberiensis und Weingartensis als Tradenten des ältesten lateinischen Corpus canonum*, in: *Zeitschrift der Savigny-Stiftung für Rechtsgeschichte. Kanonistische Abteilung LXXIX*, Bd. CX (1993), S. 16–33
- OTT et al. 2007 OTT, ANAIS et al.: *Aufbewahrung und Nutzung tintenfraßgeschädigter Handschriften*, [http://archiv.ub.uni-marburg.de/es/2007/0005/pdf/Ott\\_Penz\\_A4.pdf](http://archiv.ub.uni-marburg.de/es/2007/0005/pdf/Ott_Penz_A4.pdf)
- PICKWOAD 1992 PICKWOAD, NICHOLAS: *Alternative methods of mounting parchment for framing and exhibition*, in: *The Paper Conservator*, Vol. 16, London 1992, S. 78–85
- PRETSCH 2010 PRETSCH, ERNÖ/BÜHLMANN, PHILIPPE/BADERTSCHER, MARTIN: *Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen*, Berlin, Heidelberg 2010
- RÖMPP 2001 CASERI, WALTER/BEUTNER, KARSTEN: *Polyethylene* in: *Römp online: der effizientere Zugriff auf das Wissen der Chemie*, Stuttgart 2001
- GRUNDMANN/RÖTTER 2007 GRUNDMANN, GÜNTHER/RÖTTER, CAROLIN: *„Künstliches Auripigment“: Mikroskopische, diffraktometrische und chemische Charakteristik von Syntheseprodukten im Vergleich zu natürlichem Auripigment*, in: Rötter, Carolin; Grundmann, Günther [u.a.]: *Auripigment: Studien zu dem Mineral und den künstlichen Produkten*, München 2007, S. 141–165
- SCHIEFFER 1980 SCHIEFFER, RUDOLF: *Spätantikes Kirchenrecht in einer rätischen Sammlung des 8. Jahrhunderts*, in: *Zeitschrift der Savigny-Stiftung für Rechtsgeschichte. Kannonistische Abteilung LXVI*, Bd. XCVII (1980), S. 164–191

## Literaturverzeichnis

---

- SENNHAUSER 2002                      SENNHAUSER, HANS RUDOLF: *Baugeschichte und Bedeutung des Klosters St. Johann*, in: Wyss, Alfred; Rutishauser, Hans; Nay, Marc Antoni (Hrsg.): *Die mittelalterlichen Wandmalereien im Kloster Müstair: Grundlagen zu Konservierung und Pflege*, Zürich 2002, S. 17–29
- SIDLER 1906                              SIDLER, W: *Münster-Tuberis. Eine karolingische Stiftung*, in: *Jahrbuch für Schweizerische Geschichte*, Bd. 31 (1906), S. 207–348
- VNOUČEK 2007                          VNOUČEK, JIŘÍ: *Typology of the damage of the parchment in manuscripts of the codex form*, in: Larsen, René (Hrsg.): *Improved damage assessment of parchment (IDAP). Assessment, data collection and sharing of knowledge*, Kopenhagen 2007, S. 27–30
- WAGNER 2005                            WAGNER, BETTINA: *Ein neuerworbenes „Parzival“-Fragment der Bayerischen Staatsbibliothek*, in: *Zeitschrift für deutsches Altertum und Literatur*, Vol. 134, Nr. 1 (2005), S. 30–32

# Abkürzungsverzeichnis

<b>BSB</b>	Bayerische Staatsbibliothek München
<b>IBR</b>	Institut für Buch- und Handschriftenrestaurierung der Bayerischen Staatsbibliothek München
<b>r</b>	recto (Vorderseite)
<b>v</b>	verso (Rückseite)
<b>ATR</b>	Abgeschwächte Totalreflexion
<b>FTIR-Spektroskopie</b>	Fourier-Transformation-Infrarot-Spektroskopie
<b>RFA</b>	Röntgenfluoreszenzanalyse
<b>PE</b>	Polyethylen
<b>PET</b>	Polyethylenterephthalat
<b><math>\delta</math></b>	Deformationsschwingung
<b><math>\delta_{\omega}</math></b>	Deformationskippschwingung
<b>v</b>	Streckschwingung
<b><math>v_{as}</math></b>	Antisymmetrische Streckschwingung
<b><math>v_s</math></b>	Symmetrische Streckschwingung
<b><math>\rho</math></b>	Rocking-Schwingung
<b>oop</b>	out-of-plane (aus der Ebene heraus)

## Verwendete Geräte und Materialien

- Röntgenfluoreszenz-Analysator NITON XL3t
- FTIR-Spektrometer  $\alpha$  der Firma Bruker mit Platinum ATR-Einheit
- Vereisungsspray: WARTNER<sup>®</sup> zur Vereisung von Warzen und Fußwarzen
- Trockeneis
- Umschlag: Autographenkarton 300 g/m<sup>2</sup>, Nadel-/ Laubholzzellstoff, Gräserzellstoff, pH 7,3, Fa. Römerturm, München
- Schutzpapier: Japanpapier K 25 aus 100% Kozofasern, 25 g/m<sup>2</sup>, pH 7,8, Paper Nao, Tokyo
- Angefasertes Papier: Zellstoff, Calciumcarbonat, kationische Stärke (Empresol), substantive Farbstoffe, 13/100 mm, im IBR hergestellt
- Angefasertes Pergament: Mit Formaldehyd vernetztes Kollagen (Hide Powder, Fa. Hoffmann, Stuttgart), Methylcellulose Tylose MH 300, CaCO<sub>3</sub>, im IBR hergestellt
- Leinenfaden, Flachs, Fa. Gruschwitz Textilwerke AG, Neu-Ulm

# Anhang

## Kartierung Blatt 1 und 10–15

### Legende

|○ Laminierung

◇ Heftlöcher

| Brüche

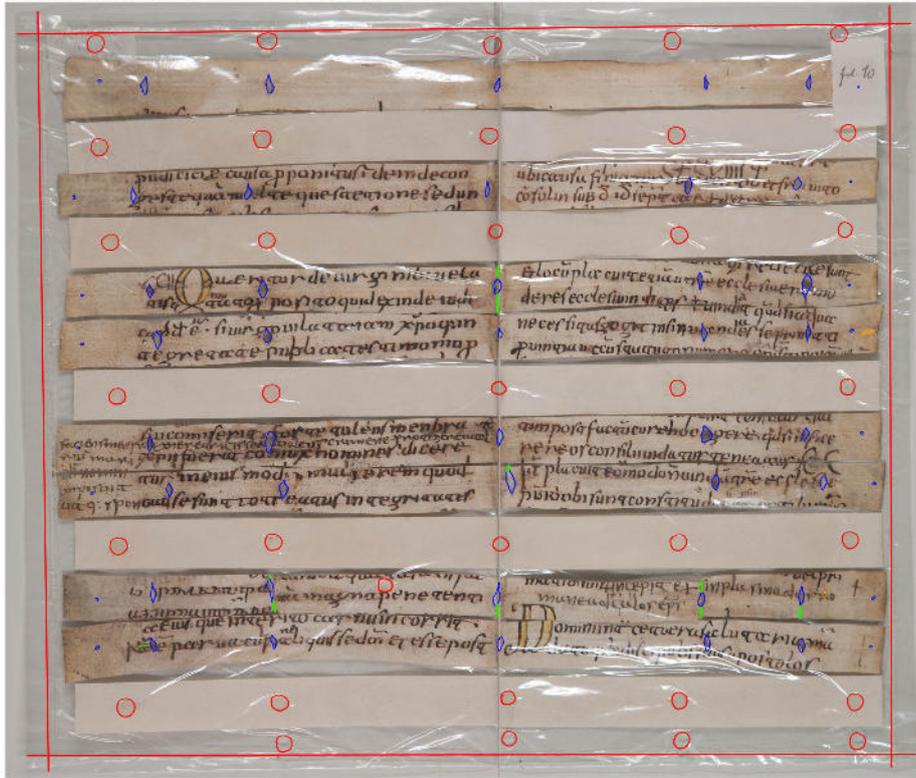
Blatt 1 recto



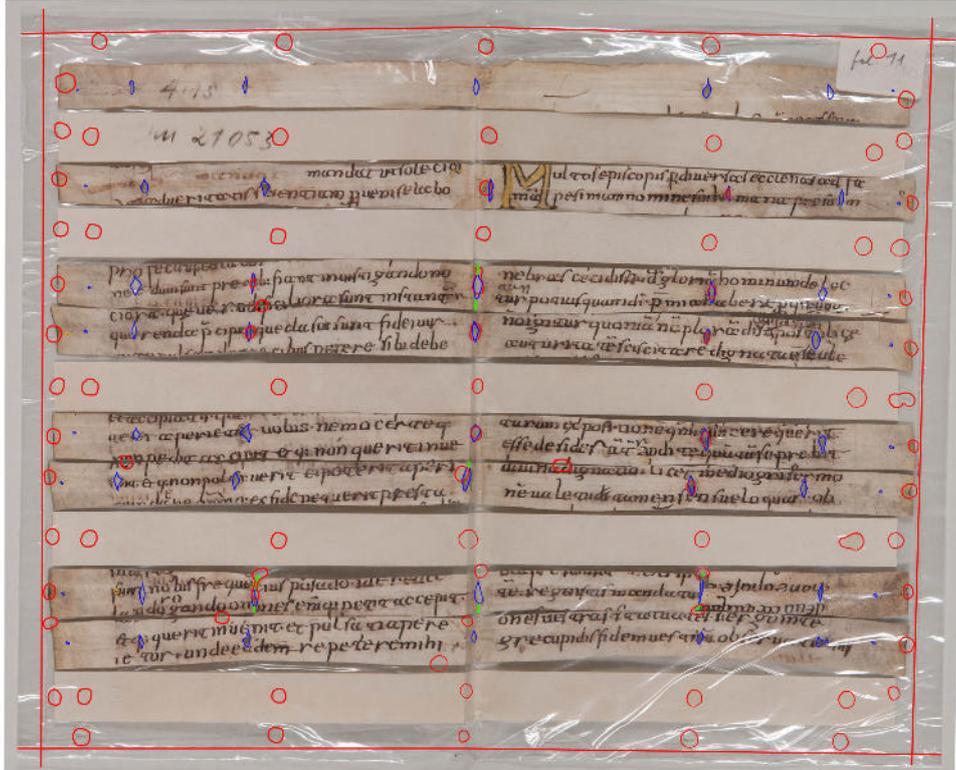
Blatt 1 verso



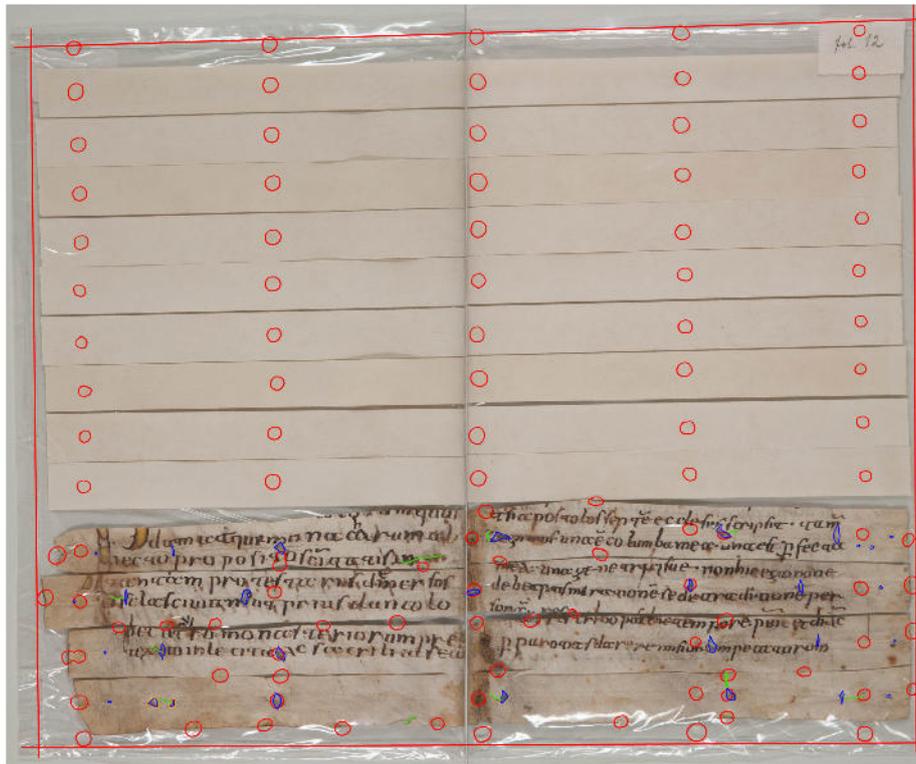
Blatt 10 recto und 11 verso



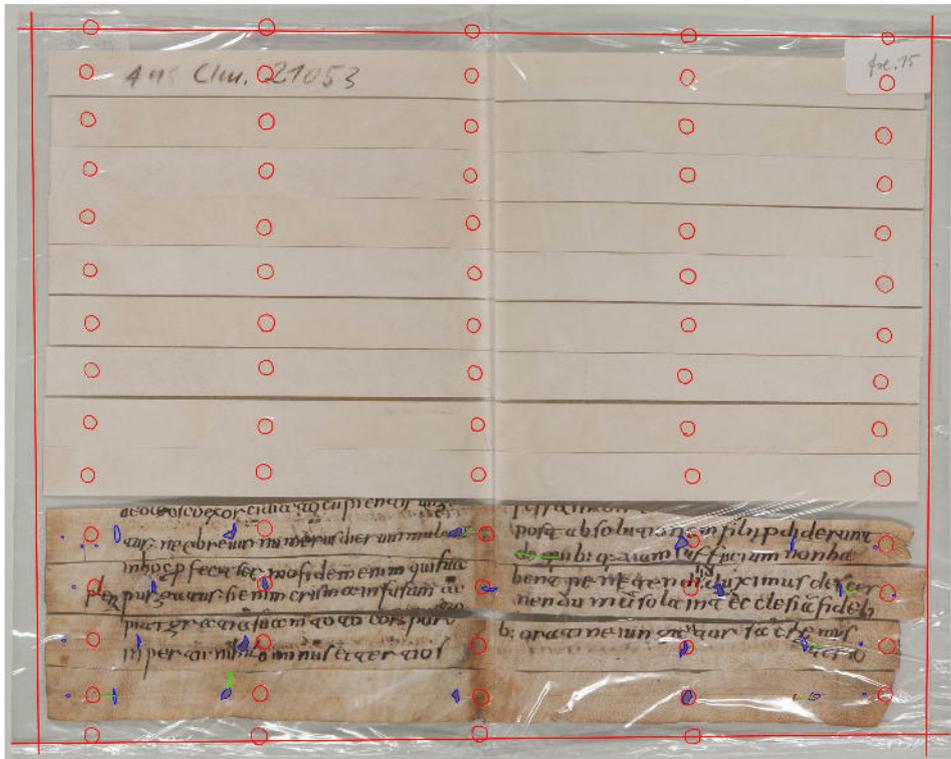
Blatt 10 verso und 11 recto



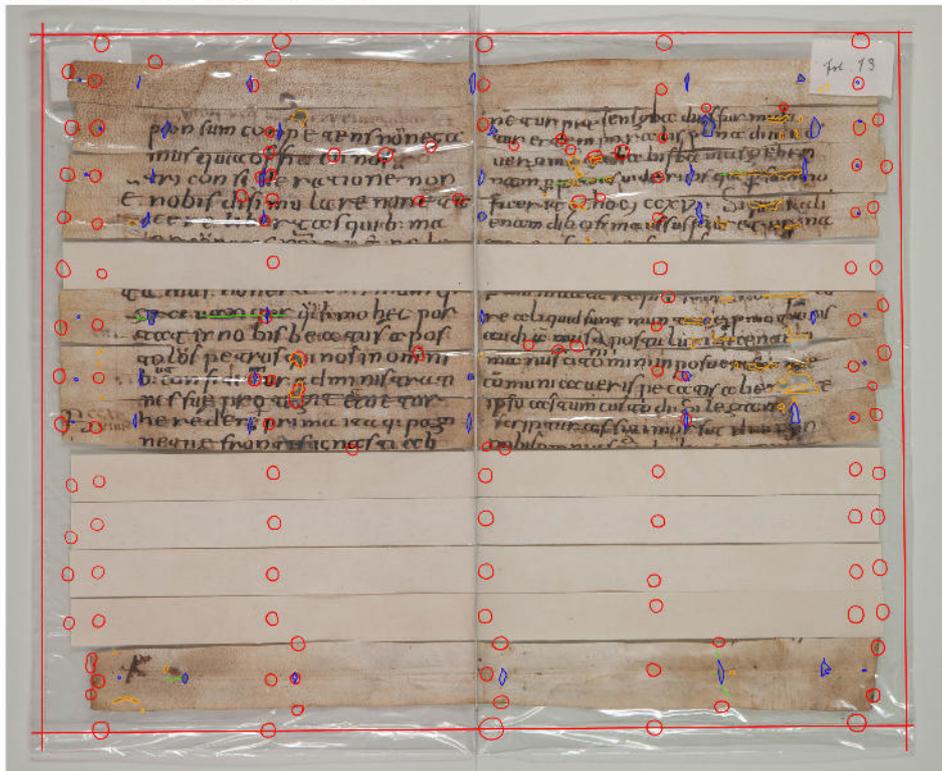
Blatt 12 recto und 15 verso



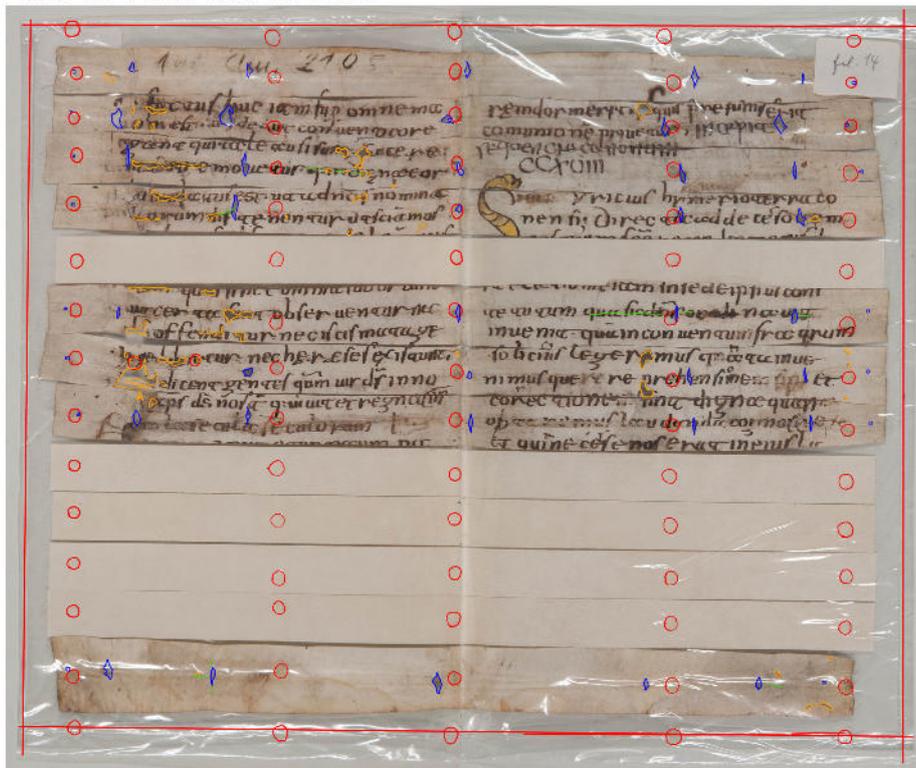
Blatt 12 verso und 15 recto



Blatt 13 recto und 14 verso



Blatt 13 verso und 14 recto



*Verbleib der Fragmente im  
Vordruck der weiteren*

Fälze aus clm 29168d in clm 21053

29550(1)

Gesamtzahl: 24, davon 16 beschriftet

Die beschrifteten Bruchstücke entstammen 3 verschiedenen  
Doppelblättern der zerstörten Handschrift

Doppelblatt I (Innenblatt einer Lage)

Fragm.1 (jetzt clm 21053 f.186/87)

2	"	282/83	}	unmittelbar anschließend
3	"	222/23		
4	"	149/50	}	unmittelbar anschließend
5	"	210/11		
6	"	174/75	}	unmittelbar anschließend
7	"	258/59		

Doppelblatt II (mit Nr.III im Zusammenhang einer weiteren  
Lage)

Fragm.8	(jetzt clm 21053 f.64/65)	}	unmittelbar anschließend
9	" 50/51		
10	" 36/37		
- zugleich Unterkante des Textes -			

Doppelblatt III

Fragm.11	(jetzt clm 21053 f.9/10)	}	unmittelbar anschließend
12	" 113/14		
13	" 77/78		
14	" 89/90	}	unmittelbar anschließend
15	" 101/02		
16	" 125/26		

Die unbeschrifteten Bruchstücke (jetzt clm 21053 f.22/23,  
137/38, 162/63, 198/99, 235/36, 246/47, 270/71, 294/95)  
stammen entweder vom oberen bzw. unteren Rand dieser Blätter  
oder aus anderen Teilen der Handschrift.

26.10.1978

Rudolf Schieffer